



Sveriges lantbruksuniversitet  
Swedish University of Agricultural Sciences

Institutionen för ekonomi

## Optimal prissäkringsandel

- en jämförelse mellan malkorn och foderkorn

Optimal hedging ratio

- a comparison between malting barley and feed barley

*Anton Karlsson*  
*Christoffer Nessvi*

**Optimal prissäkringsandel - en jämförelse mellan malkorn och foderkorn**

Optimal hedging ratio - a comparison between malting barley and feed barley

*Anton Karlsson  
Christoffer Nessvi*

**Handledare:** Hans Andersson, Sveriges lantbruksuniversitet (SLU),  
Institutionen för ekonomi

**Examinator:** Karin Hakelius, Sveriges lantbruksuniversitet (SLU),  
Institutionen för ekonomi

**Omfattning:** 15 hp

**Nivå och fördjupning:** G2E

**Kurstitel:** Självständigt arbete i företagsekonomi C

**Kurskod:** EX0783

**Program/utbildning:** Agronomprogrammet - ekonomi

**Fakultet:** Fakulteten för naturresurser och jordbruksvetenskap (NJ)

**Utgivningsort:** Uppsala

**Utgivningsår:** 2016

**Serienamn:** Examensarbete/SLU, Institutionen för ekonomi

**Nr:** 1040

**ISSN** 1401-4084

**Elektronisk publicering:** <http://stud.epsilon.slu.se>

**Nyckelord:** Optimal prissäkringsandel, malkorn, foderkorn, prissäkring.



Sveriges lantbruksuniversitet  
Swedish University of Agricultural Sciences

Institutionen för ekonomi

# Förord

Till att börja med vill vi tacka Mikael Jeppsson och Lennart Johnson från Lantmännen för hjälpen vid insamling av det empiriska materialet och deras tillmötesgående mottagande.

Vi vill även tacka vår handledare Hans Andersson för den kunskap och inspiration som han har bidragit med under hela arbetsprocessen.

Anton Karlsson

Christoffer Nessvi

Uppsala, juni 2016

# Abstract

The international grain market is becoming more volatile, this means that the risk exposure in the agricultural sector increases. In order to reduce price fluctuations it becomes increasingly relevant for farmers to hedge their commodities, thus reducing risk exposure. The ability to hedge malting barley on MATIF has only been available since 2010.

The purpose of the study is to analyze the optimal hedging ratio of malting barley and feed barley and to study the differences between these crops. Previous studies have criticized the possibility to hedge malting barley on the futures market. Theories by Peck (1975) and Myers and Thompson (1989) have been applied in our study to investigate the optimal hedge ratio. The study applies a quantitative research method.

Results from the study differs from previous studies in the field and suggests high ratios of malting barley and feed barley should be hedged on a futures market.

# Sammanfattning

Spannmålsmarknaden blir allt mer volatil, vilket innebär att riskexponeringen inom lantbrukssektorn ökar. För att minska prissfluktuationerna blir det allt mer aktuellt för lantbrukare att prissäkra sina råvaror och därmed minska riskexponeringen. Möjligheten att prissäkra malkorn via futureskontrakt har endast varit tillgängligt sedan 2010 på MATIF-börsen.

Syftet med studien är att analysera optimal prissäkringsandel för foderkorn och malkorn samt att jämföra skillnader mellan dessa grödor. Tidigare studier har kritiserat möjligheten att prissäkra malkorn med hjälp av futureskontrakt. För att undersöka den optimala prissäkringsandelen av malkorn och foderkorn har teorier utvecklade av Peck (1975) samt Myers och Thompson (1989) tillämpats.

Studien tillämpar en kvantitativ forskningsmetod med en deduktiv ansats. Det empiriska data som använts i studien utgörs av Lantmännens spotpriser för malkorn och foderkorn samt terminspriser för malkorn från MATIF och foderkornspriser från LIFFE.

Resultaten ifrån studien skiljer sig mot tidigare studier inom området av b.l.a. Nilsson (2001). Estimeringar i denna studie visar på en betydligt högre optimal prissäkringsandel än vad Nilsson (2001) gjorde. Inga tidigare studier har beaktat kvalitetsrisk vid estimering av optimal prissäkringsandel för malkorn. Även om kvalitetsrisken beaktas framkommer ändå att en betydligt högre andel malkorn bör prissäkras än vad tidigare studier har kommit fram till.

# Innehållsförteckning

1	INTRODUKTION .....	1
1.1	BAKGRUND .....	1
1.2	PRISSÄKRING .....	3
1.2.1	"Short hedge" .....	3
1.2.2	"Long hedge" .....	4
1.3	RISKER VID PRISSÄKRING .....	5
1.3.1	Basisrisk .....	5
1.3.2	Likviditetsrisk .....	5
1.4	PROBLEM .....	5
1.5	SYFTE OCH FORSKNINGSFRÅGOR .....	6
1.6	AVGRÄNSNINGAR .....	6
2	LITTERATURGENOMGÅNG .....	8
3	TEORI .....	11
3.1	OPTIMAL PRISSÄKRINGSANDEL .....	11
3.1.1	Ordinary Least Squares (OLS) .....	11
3.1.2	Differensmodell .....	12
3.1.3	Kvalitetsrisk malkorn .....	12
3.2	EMPIRISK TILLÄMPNING AV TEORETISK MODELL .....	12
3.3	ALTERNATIV TEORI .....	13
4	METOD .....	14
4.1	FORSKNINGSMETOD .....	14
4.1.1	Forskningsstrategi .....	14
4.1.2	Forskningsdesign .....	14
4.2	DATAINSAMLING .....	15
4.3	DATABEHANDLING .....	15
4.3.1	Korrelation .....	16
4.3.2	Autokorrelation .....	16
4.4	KVALITETSKRITERIER .....	16
4.4.1	Reliabilitet .....	16
4.4.2	Validitet .....	17
4.5	METODKRITIK .....	17
5	RESULTAT .....	18
5.1	EMPIRI .....	18
5.2	KORRELATION .....	18
5.3	OPTIMAL PRISSÄKRINGSANDEL .....	19
5.3.1	Foderkorn .....	19
5.3.2	Malkorn .....	20
5.4	DIFFERENSMETODEN .....	21
5.4.1	Malkorn .....	21
5.4.2	Foderkorn .....	22
5.5	OPTIMAL PRISSÄKRINGSANDEL MALKORN MED RISKHÄNSYN .....	23
5.6	OPTIMAL PRISSÄKRINGSANDEL HELA PERIODEN .....	24
6	ANALYS OCH DISKUSSION .....	25
6.1	RESULTAT .....	25
6.2	OPTIMAL PRISSÄKRINGSANDEL .....	25
6.2.1	Foderkorn .....	25
6.2.2	Malkorn .....	26
6.3	DIFFERENSMETODEN .....	27
6.4	OPTIMAL PRISSÄKRINGSANDEL AV MALKORN MED HÄNSYN TILL RISK .....	28
6.5	OPTIMAL PRISSÄKRINGSANDEL HELA PERIODEN .....	30
6.6	KORRELATION .....	30
6.7	AUTOKORRELATION .....	31

7 SLUTSATSER .....	32
7.1 FÖRSLAG TILL YTTERLIGARE FORSKNING .....	32
REFERENSER.....	33
BILAGOR .....	36

## Diagramförteckning

Diagram 1. Spotpris för malt- och foderkorn 2010-2016. ....	2
Diagram 2. Korrelation malt- och foderkorn.....	19
Diagram 3. Optimal prissäkringsandel för foderkornskontrakt.....	25
Diagram 4. Optimal prissäkringsandel för malkorn.....	26
Diagram 5. Optimal prissäkringsandel för malkorn med hjälp av olika modeller. ....	27
Diagram 6. Optimal prissäkringsandel för foderkorn med hjälp av olika modeller. ....	28
Diagram 7. Optimal prissäkringsandel Malkorn med och utan kvalitetsrisk. ....	30

## Figurförteckning

Figur 1. EU:s interventionspris. ....	1
Figur 2. Basis utveckling .....	5
Figur 3. Beskrivning av prissäkring.....	11
Figur 4. Den deduktiva processen. ....	14
Figur 5. Termiskontraktens fördelning över tiden. ....	18

## Tabellförteckning

Tabell 1. Exempel på terminshandel.....	4
Tabell 2. Exempel på studier av optimal prissäkringsandel. ....	8
Tabell 3. Optimal prissäkringsandel per kontrakt för foderkorn. ....	20
Tabell 4. Optimal prissäkringsandel per kontrakt för malkorn .....	21
Tabell 5. Optimal prissäkringsandel Malkorn per kontrakt med differensmetoden.....	22
Tabell 6. Optimal prissäkringsandel Foderkorn per kontrakt med differensmetoden. ....	23
Tabell 7. Optimal prissäkringsandel per kontrakt för malkorn med vägd kvalitetsrisk. ....	23
Tabell 8. Optimal prissäkringsandel för samtliga kontrakt 4 under hela perioden. ....	24



# 1 Introduktion

I detta kapitel behandlas bakgrund, problem och studiens frågeställningar.

## 1.1 Bakgrund

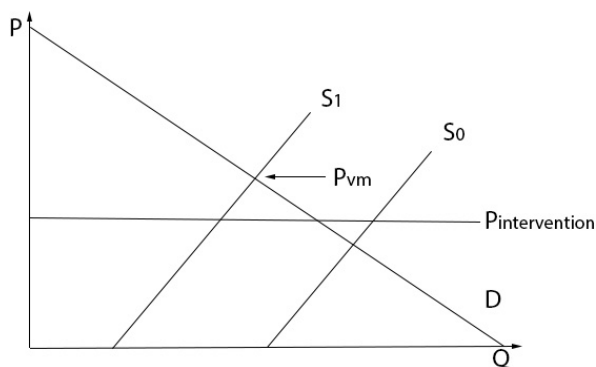
Spannmålsodling blir allt viktigare i samband med en ständigt ökande världsbefolkning. I takt med att en allt högre andel av världens befolkning lever som medelklass ökar efterfrågan på spannmål och kött (Godfray et al., 2010). Världsmarknadspriset på spannmål varierar cykliskt. När efterfrågan på spannmål ökar leder det till ett ökat pris (SJV, 2006). När marknadspriset på spannmål ökar så ökar arealen i takt med en förväntan om ökad lönsamhet för lantbrukare världen över (Iwarsson, 2012). Det finns många faktorer som påverkar världsmarknadspriset på spannmål, exempelvis klimat, politik och storlek på överskotten (SJV, 2006).

Svenskt jordbruk är starkt beroende av spannmålsodling. I Sverige odlas omkring en miljon hektar årligen (www, jordbruksverket 1, 2016). Spannmål har många olika användningsområden, allt från bröd och pasta till djurfoder och alkohol. Ungefär en tredjedel av den svenska spannmålsproduktionen förädlas via animalieproduktion där det används som foder till kor, grisar och fjäderfä som i sin tur ger kött, ägg och mjölk (www, Naturskyddsföreningen, 2016).

I Sverige odlas ungefär lika mycket spannmål som konsumeras, cirka fem miljoner ton. Dock används inte all spannmål som produceras i Sverige utan det förekommer betydande handelsströmmar i form av import och export (www, naturskyddsföreningen, 2016).

EU har under lång tid tillämpat interventionspriser för korn och vete. Interventionspriset har i allmänhet legat över världsmarknadspriset och därför har prisfluktuationerna på spannmålsmarknaden varit begränsad. Detta medför att odlarna endast har utsatts för produktionsrisk då intäkterna i huvudsak har påverkats av produktionsvolymen. År 2006 översteg marknadspriset EU:s interventionspris. I samband med denna händelse blev världsmarknadspriset en av de mer betydande källorna till intäktsvariation (Iwarsson, 2012).

EU:s interventionssystem fungerar som en sorts säkerhet för lantbrukare att alltid kunna sälja spannmål till ett lägsta pris. I Sverige kan vete och korn lämnas till intervention perioden december-juni (SJV, 2006). I figur 1 ges en bild av hur utbudet har förändrats och världsmarknadspriset överstiger interventionspriset.



Figur 1. EU:s interventionspris. Källa (Karlsson & Skog, 2016). Egen bearbetning

Figur 1 ger en bild av hur världsmarknadspriset förändrats från att understiga EU:s interventionspris vid utbud S0 till att världsmarknadspriset överstiger interventionspriset vid utbud S1. Efter att världsmarknadspriset överstiger interventionspriset blir spanmålspriserna mer volatila då interventionspriset inte längre ger en säkerhet om ett lägsta pris på råvaran.

Det största användningsområdet för korn har länge varit djurfoder men denna trend har förändrats och andra användningsområden ökar. Korn används i stor utsträckning till foder och ölproduktion. Priserna på marknaden för malkorn varierar betydligt mer i jämförelse med priserna för foderkorn, detta till följd av de kvalitetskraven som gäller för malkorn, så som t.ex proteinhalt (Wilson et al., 1983). Kvaliteten har stor betydelse för uppköpare av grödan vilket gör att utöver prISRISKEN finns en betydande produktionsrisk i form av att grödan måste uppfylla de kvalitetsspecifikationerna som finns (Cole et al., 2006).

Det blir allt mer aktuellt för lantbrukare och handelspartners att prissäkra sin spannmål och därmed hantera prISRISKEN. Prissäkring används för att jämna ut prISSVÄNGNINGARNA för exempelvis korn eller andra råvaror. I och med den ökade efterfrågan på spannmål från utvecklingsländer samtidigt som det förekommit lägre skördar och missväxt i delar av världen har spannmålspriset ökat och priset blivit mer volatilt (SJV 2008:1).

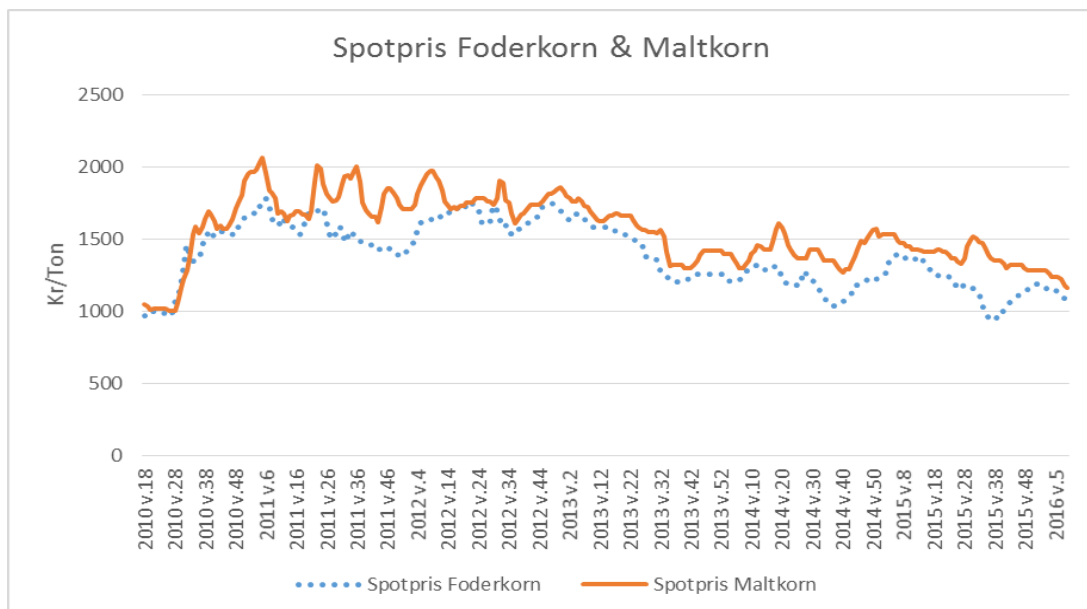


Diagram 1. Spotpris för malt- och foderkorn 2010-2016. Källa (pers. med., Johnson, 2016). Egen bearbetning

Det finns olika sätt att prissäkra spannmål. De två vanligaste är forward- samt futureskontrakt. Ett Forwardkontrakt innebär att ett avtal mellan köpare och säljare tecknas. I avtalet specificeras när och var varan ska säljas, vilken kvalitet och till vilket pris. Detta är inte ett standardiserat kontrakt utan utformas mellan köpare och säljare. I ett forwardkontrakt sker fysisk leverans när kontraktstiden löper ut (Hull, 2012).

Futureskontrakt handlas över en börs och för att det ska vara möjligt är kontrakten standardiserade. De största handelsplatserna för futureskontrakt är CBOT<sup>1</sup>, MATIF<sup>2</sup> och LIFFE<sup>3</sup>. En skillnad gentemot forwardkontrakt är att ingen fysisk vara levereras vid

<sup>1</sup> CBOT- Chicago board of trades, future och optionsbörs för handel med råvaror.

<sup>2</sup> MATIF- Marché à Terme de International de France, future och optionsbörs för handel med råvaror.

<sup>3</sup> LIFFE- London International Financial Futures and Options Exchange, future och optionsbörs för handel med råvaror.

kontraktsslutet. Vid kontraktstidens slut regleras positionen genom att kontrakten säljs eller köps gentemot motsatt position. Syftet med futurekontrakten är att parera prisfluktuationerna, eventuell vinst eller förlust på kontraktet beror av prisförändringar under kontraktets löptid (Hull, 2012).

Enligt Iwarsson (2012) har diskussionerna inom lantbrukssektorn hitintills handlat om att få mer betalt för produkterna d.v.s en högre vinst. Lantbruket kan också bli mer attraktivt som en investering, genom att minska risknivåerna. Terminshandeln är att betrakta som en försäkringsmarknad vilken lantbrukaren kan utnyttja för att minska exponeringen gentemot prisfluktuationer. Källan till osäkerhet i intäkter är variationer i priset och hektarskörd, genom att försäkra sig på en terminsmarknad kan prisrisken minska (Iwarsson, 2012).

## 1.2 Prissäkring

Lantbrukare utsätts för många olika typer av risk, en betydande sådan är prisrisk. Det finns flera alternativ att minska prisrisken för lantbrukare bl.a. forwardkontrakt. Ett annat alternativ är att handla med finansiella derivat på en råvarumarknad s.k. futureskontrakt (Hardaker et al., 2004).

Det finns olika typer av aktörer på råvarumarknaden och dessa kan vanligtvis delas in i tre olika grupper beroende på deras roll på marknaden. Den första gruppen är "hedger". Dessa använder marknaden för att minska prisrisk. Här innefattas bl.a. de som vill skydda sig mot prisras på en handelsvara. Det kan även vara t.ex. en livsmedelsproducent som vill skydda sig mot prisökningar på en handelsvara. Detta förutsätter att det finns en annan part som är villig att bära prisrisken, denna aktör benämns "spekulant". Spekulanten handlar på en råvarumarknad men har inte en underliggande fysisk vara som säkerhet och har där igenom ingen intention att prissäkra sina varor utan profiterar endast på prissvängningar. Den tredje typen av aktör är t.ex. större råvaruuppköpare eller banker som erbjuder prissäkringsalternativ till sina kunder (Horcher, 2005).

### 1.2.1 "Short hedge"

En short hedge innebär att aktören är "kort" på futuresmarknaden. Att använda en taktik där lantbrukaren tar en kort position är en strategi för att skydda sig mot prisras på spannmålsmarknaden. En kort position innebär att man tar motsatt position gentemot sin position på den fysiska marknaden. Om det finns 1000 ton vete på gården som man vill säkra till dagens terminspris så säljer lantbrukaren kontrakt för motsvarande volym på futuresmarknaden. När den fysiska varan sedan säljs på spotmarknaden så köps kontrakt tillbaka på futuresmarknaden motsvarande den volym och typ denne sålde för i syfte att reglera sin position på börsen. Konceptet bygger på att lantbrukaren ska kunna göra en motsvarande vinst på futuresmarknaden för att kompensera en potentiell nedgång på spotmarknaden (Lidfeldt & Andersson, 1994).

Tabell 1. Exempel på terminshandel. Källa: Karlsson & Skog, 2016

Priset på terminen sjunker under året.				
	kg	Kr/kg	kr/50 ton	Basis
Den 1:a jan säljer avtal	50000	2,00 kr	100 000 kr	
Pris fysisk vara 1:a jan		1,80 kr		- 10 000 kr
Den 1:a oktober köper tillbaka avtal	50000	1,50 kr	75 000 kr	
Pris fysisk vara 1:a okt		1,40 kr		- 5 000 kr
Vinst termin	50000	0,50 kr	25 000 kr	
Säljer till Lantmännens spotpris	50000	1,40 kr	70 000 kr	
Totalt			95 000 kr	
Priset på terminen stiger under året.				
	kg	Kr/kg	kr	Basis
Den 1:a jan säljer avtal	50000	2,00 kr	100 000 kr	
Pris fysisk vara 1:a jan		1,80 kr		- 10 000 kr
Den 1:a oktober köper tillbaka avtal	50000	2,50 kr	125 000 kr	
Pris fysisk vara 1:a okt		2,30 kr		- 10 000 kr
Förlust termin	50000	- 0,50 kr	- 25 000 kr	
Säljer till Lantmännens spotpris	50000	2,30 kr	115 000 kr	
Totalt			90 000 kr	

Tabell 1 ovan visar ett exempel på hur terminshandel kan fungera i praktiken. I det fall att priset sjunker eller ökar under året. I det första exemplet där priset sjunker under året har lantbrukaren i fråga gjort en vinst med hjälp av sin affär på börsen. Hade lantbrukaren valt att inte sälja ett terminsavtal den 1:a januari så hade 50 ton spannmål gett en intäkt på 70 000kr medan intäkten med hjälp av terminshandeln uppgår till 95 000kr.

Det andra exemplet visar hur lantbrukarens inkomst påverkas om priset på terminer ökar över året. Om lantbrukaren i detta fall hade valt att inte handla med terminskontrakt utan förlitat sig på att Lantmännens spotpris<sup>4</sup> skulle öka mellan januari och oktober så hade en intäkt på 115 000kr uppnåtts. Men eftersom en förlust görs på terminsmarknaden så blir nettointäkten från såväl terminskontrakt som fysisk leverans endast 90 000kr för 50 ton.

Exemplet visar tydligt komplexiteten med att terminssäkra spannmål. Priserna kan utvecklas åt båda håll och det finns ingen garanti för att terminshandel är lönsamt på sikt så tillvida att den totala intäkten ökar.

### 1.2.2 "Long hedge"

Long hedge innebär att aktören är "lång" på futuresmarknaden. Long hedge är framförallt användbart för aktörer som konsumerar mycket spannmål. Detta kan exempelvis vara kvarnar, fodertillverkare samt större lantbruk som köper stora kvantiteter spannmål (Lidfeldt & Andersson, 1994).

Vid en long hedge köper aktören ett kontrakt motsvarande den volym som är av intresse för en aktuell råvara på futuresmarknaden. När en affär sedan görs på den fysiska marknaden så säljs kontrakten på futuresmarknaden motsvarande den volym som köps på spotmarknaden. Principen med long hedge är densamma som vid en short hedge. En förlust på den fysiska marknaden ska kompenseras via en motsvarande vinst på futuresmarknaden och därmed minska prisrisken (Lidfeldt & Andersson, 1994).

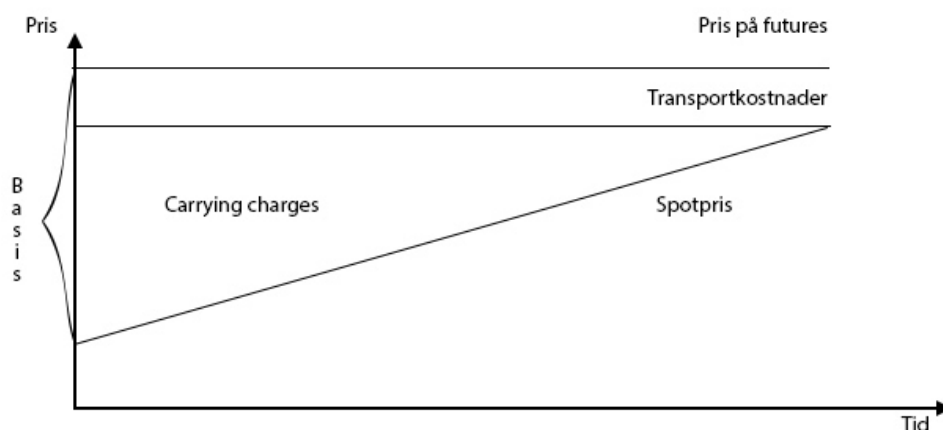
<sup>4</sup> Spotpris innebär dagspriser för olika grödor för spontanleverans (www, lantmännen, 2016).

## 1.3 Risker vid prissäkring

### 1.3.1 Basisrisk

Vid prissäkring med hjälp av terminskontrakt är basis ett viktigt begrepp. Basis är skillnaden mellan varans spotpris och priset på futureskontraktet. Basis definieras:

Basis = Spotpris – Futurespris



Figur 2. Basis utveckling. Källa: (Lidfelt & Andersson 1994). Egen bearbetning

Figur 2 visar hur basis vanligtvis utvecklas över tiden, det bör noteras att spotpriset inte alltid följer en uppåtgående trend. För varor som kännetecknas av högre efterfrågan på hösten och lägre efterfrågan på våren kan basisutvecklingen vara det omvända (Andersson, Lidfelt 1994). Vid skörd är vanligtvis basis som störst och minskar sedan med tiden (Iwarsson 2012). "Carrying charges" avser ersättning för lagringskostnader och ränta. Transportkostnaden är kostnaden för transport mellan spotmarknad och leveransplats enligt futureskontraktet. Beroende på hur basis förändras under den period som prissäkringen avser ger detta olika utfall med avseende på effektiviteten i prissäkringen (Andersson & Lidfelt 1994).

### 1.3.2 Likviditetsrisk

Likviditetsrisken spelar en stor roll hurvida det är effektivt att prissäkra. Likviditetsrisken innebär svårigheter vid handel med terminskontrakt. En marknad med god likviditet eller djup innebär att det är enkelt att köpa och sälja kontrakt snabbt med en liten priseffekt som en följd av transaktionerna. Med god likviditet menas att det finns tillräckligt många aktörer på marknaden för att kunna köpa och sälja kontrakt snabbt. Eftersom många mindre, och speciellt nya råvarumarknader, oftast karaktäriseras av sämre likviditet måste detta beaktas vid prissäkring av råvaror (Pennings, 2003).

## 1.4 Problem

Korn är en viktig gröda för det svenska lantbruket. Enligt statistik från Jordbruksverket så odlades 311 779 hektar vårkorn av totalt 1 034 230 hektar spannmål i Sverige år 2015. Jordbruksverkets statistik visar emellertid på stora skördevariationer mellan åren 2010-2014. År 2010 låg den genomsnittliga skörden av vårkorn på 3930 kg per hektar medan den 2014 låg på 4710 kg per hektar. Skördenivåerna är svåra att påverka eftersom klimat och väder har stor betydelse för avkastningsnivån (www.jordbruksverket 1, 2016).

Malkorn är ett specialsortiment av korn. Vissa krav måste uppfyllas för att grödan ska kunna säljas som malkorn. Det krävs en proteinhalt mellan 9 % och 12 % för att Viking Malt ska vara intresserade av att köpa kornet. Det blir en betydande prisreduktion om inte kvalitetskraven uppnås för malkorn eftersom grödan då säljs som foderkorn till ett lägre pris

(www, ATL, 2016). Maltkorn är en viktig specialgröda för det svenska jordbruket och för att odlare ska kunna prissäkra maltkorn och därmed jämna ut prissvängningarna krävs att terminsmarknaden fungerar lika bra som vid handel med exempelvis vete. Enligt Ugander et al (2012) klarar 60 % av maltkornet kvalitetskraven och kan säljas till maltkornspris.

För att lantbrukaren ska kunna sprida sina risker och på så sätt kunna bibehålla intäkter och minska risken för att få ett lågt pris för sina produkter kan lantbrukaren använda sig av prissäkring. Detta kan ske i olika former b.la. genom forward och futureskontrakt (Iwarsson, 2012). För att det ska finnas ett intresse hos producenterna att odla maltkorn måste det finnas ett lönsamhetsincitament. Ett alternativ för att det ska vara säkrare ekonomiskt att odla maltkorn är att minska risknivåerna, detta kan t.ex ske genom terminshandel. För att terminshandel ska vara attraktivt måste denna form av prissäkring vara tillförlitlig och välfungerande. Lantbrukares incitament att prissäkra maltkorn och foderkorn kan analyseras utifrån teoretiska modeller där möjligheten att prissäkra undersöks. I dagsläget saknas litteratur för svenska och internationella lantbrukare som behandlar prissäkring av maltkorn och hur kvalitetsrisken påverkar hur stor del av skörden som bör prissäkras.

I dagens läge saknas studier som jämför hur möjligheten till prissäkring med hjälp av futureskontrakt skiljer sig mellan maltkorn och foderkorn. En förklaring är sannolikt att prissäkring av maltkorn endast varit tillgängligt under en kortare period, ca 6 år. Problemet som lokaliserats är en form av gap-spotting. Gap-spotting innebär att det finns en kunskapslucka där ett ämne antingen blivit förbisett, missförstått eller är bristfälligt studerat (Sandberg & Alvesson, 2011). Studier där hänsyn till kvalitetsrisk tas vid estimering av optimal prissäkringsandel för maltkorn saknas helt. Det är av vetenskapligt intresse att belysa denna kunskapslucka.

## 1.5 Syfte och forskningsfrågor

Syftet med studien är att analysera hur förutsättningarna för terminshandel med foderkorn och maltkorn skiljer sig ifrån varandra. Studien förväntas bidra till en ökad förståelse för lantbrukare om vilken prissäkringsandel som är optimal för maltkorn och hur denna skiljer sig från optimal prissäkringsandel (OHR<sup>5</sup>) av foderkorn. Studien avser även att öka förståelsen för hur kvalitetsrisken påverkar den optimala prissäkringsandelen på maltkorn.

Forskningsfrågor:

1. Hur skiljer sig korrelationen mellan spot- och terminspris mellan maltkorn och foderkorn och vad innebär detta för möjligheten att prissäkra?
2. Vad är den optimala prissäkringsandelen för foderkorn och maltkorn och hur skiljer den sig från vad som observerats i tidigare studier?
3. Hur påverkas den optimala prissäkringsandelen för maltkorn om 40 % av förväntad producerad volym inte klarar kvalitetskriterierna?

## 1.6 Avgränsningar

Studien fokuserar på terminshandel av foderkorn och maltkorn och berör inte andra råvarukontrakt. Studien behandlar ej forwardkontrakt, som innebär att individuella kontrakt tecknas mellan en spannmålsuppköpare (exempelvis Lantmännen) och producent. Terminskontrakt kan avse både futureskontrakt och forwardkontrakt men då studien endast belyser futureskontakt så avser begreppet terminskontrakt just detta. I studien har vi valt att studera den handel som sker på MATIF- och LIFFE-börsen detta på grund av att

---

<sup>5</sup> OHR- Optimal hedging ratio- Optimal prissäkringsandel.

terminskontrakt för malkorn kan handlas på MATIF och foderkornskontrakt på LIFFE. Vi har inte undersökt hur kontrakten är utformade på CBOT, då de europeiska handelsplatserna är mer aktuella för svenska aktörer. Detta arbete tar heller inte hänsyn till optionshandel med terminskontrakt.

Vid handel med finansiella instrument utomlands uppstår en valutarisk. Valutaförändringar kan ge både betydande vinster och förluster. Inflationen spelar en roll i analyser över tiden (www, handelsbanken, 2016). Varken valutarisk eller inflation beaktas i denna studie. Alla priser omräknas till aktuella priser i SEK.

Produktionsrisk beaktas inte i arbetet. Med produktionsrisk avses att det finns en risk för att skörden inte når upp till förväntad nivå och därmed kan en aktör prissäkra mer råvara än vad som finns tillgängligt.

De prisuppgifter som samlats in avser prisområde fyra, östra Sverige. Motiveringen till denna avgränsning är att begränsa datamängden samt att den information som tillhandahålls av Lantmännen var lättillgänglig. För att underlätta forskningsprocessen har vi valt att endast använda Lantmännens spotpriser. Vi har även valt att avgränsa oss till en tidsperiod mellan 2010 till 2015, eftersom det inte finns prisuppgifter avseende terminskontrakt för malkorn innan 2010.

I samband med analysen läggs fokus på de tre kontrakt som är mest aktuella för en svensk lantbrukare att tillämpa. De kontrakt som är mest användbara för en svensk lantbrukare benämns kontrakt ett, två och fyra. Kontrakt ett sträcker sig från juli till 14:e oktober påföljande år, kontrakt två sträcker sig mellan 15:e oktober och december nästkommande år och kontrakt fyra sträcker sig mellan april och juni påföljande år.

Studien analyserar utifrån utvecklade modeller av Peck (1975) samt Myers och Thompson (1989) den optimala prissäkringsandelen för malkorn och foderkorn. Dessutom behandlar studien den kvalitetsrisk som uppstår i samband med prissäkring av malkorn. Det är emellertid viktigt att påpeka att resultaten från denna studie inte tar hänsyn till andra risker som kan uppstå vid terminshandel så som likviditetsrisk.

## 2 Litteraturgenomgång

I kapitel två diskuteras resultaten från den litteraturgenomgång som genomförts i studien. I tabell 2 redovisas de resultat som framkom vid litteraturgenomgången.

I denna studie har vi tillämpat en litteraturstudie av narrativ form. Metoden grundas på att forskare läser och tolkar litteraturen inom ett visst intresseområde. Syftet är att skapa en bättre förståelse inom ämnet. En narrativ litteraturgenomgång kan ge en mer komplett bild av ämnet då det inte är säkert vart genomgången leder. Genom detta förfarande genereras ny intressant litteratur samt nya uppslag och fler aspekter tas i beaktande. Kritik som riktas mot narrativ litteraturgenomgång innefattar bl.a. att den är mer ofokuserad och mer omfattande än systematisk genomgång (Bryman & Bell 2014).

Litteratursökningen i arbetet bygger på orden: malting barley, hedg\*, feed barley, barley, futures, optimal hedge ratio. De databaser som använts i litteratursökningen är Google scholar, Web of science och SLU:s söktjänst Primo. Ytterligare litteratur har upptäckts genom att lästa artiklar har citerats eller citerar till ytterligare artiklar inom området.

Tabell 2. Exempel på studier av optimal prissäkringsandel. Källa: Egen bearbetning

Författare	Ämne	Råvara
Peck (1975)	Optimal prissäkringsandel	Ägg
Nilsson (2001)	Optimal prissäkringsandel	Vete, foderkorn och malkorn
Lidfeldt, Andersson (1994)	Terminskontrakt	Vete
Karlsson & Skog (2016)	Prissäkring, försäljningsstrategi	Spannmål
Wilson, Crabtree, (1983)	Förhållande pris/ kvalitet	Malkorn
Wilhelmsson, (2010)	Lantbrukarens medvetenhet och inställning kring prissäkring	Spannmål och oljeväxter
Näslund (2008)	Tillämpning av prissäkring i spannmålsodling	Spannmål
JME Pennings (2003)	Beteendet bakom prissäkring	-
Myers & Thompson (1989)	Olika strategier för att räkna ut optimal prissäkringsandel	-
Dawson et al (2000)	Optimal prissäkringsandel	Vete och foderkorn

I samband med den narrativa litteraturgenomgången startades sökningen utifrån vad som beskrivits som den mest klassiska artikeln beträffande optimal prissäkringsandel, Pecks artikel från 1975. Artikeln behandlar optimal prissäkringsandel för äggproduktion i USA men de aspekter som berörs i studien är högst relevanta även för denna studie. Peck (1975) belyser flera faktorer som är viktiga vid en optimal prissäkringsandel, exempelvis att en producent vid beslut om produktion av spannmål måste göra en prisprognos för tiden då spannmålen skördas och kan säljas. I artikeln belyser Peck främst futuresmarknaden som ett sätt för producenter att minska inkomstvariationerna. Peck föreslår att det är en lämplig metod att prissäkra all utgående produktion för att på detta vis säkerställa en framtida inkomstnivå och undvika att estimeringar utifrån framtida prisnivåer leder till en felaktig prissäkringsandel (Peck, 1975).



Nilssons studie från 2001 handlar i likhet med Peck (1975) om optimal prissäkringsandel. Skillnaden är att Nilsson (2001) analyserar spannmål. Artikeln behandlar prissäkring av vete, foderkorn och malkorn, vilket innebär att den är av stort intresse för vår studie. En viktig poäng att beakta i Nilssons (2001) studie är att terminskontrakt för malkorn inte förekom när studien genomfördes och därför skattas optimal prissäkringsandel för malkorn med utgångspunkt för foderkornskontrakt från LIFFE. Nilsson (2001) kommer i sin studie fram till att optimal prissäkringsandel för foderkorn, vete och malkorn på den europeiska marknaden ligger mellan 40 och 50 % av total skörd. I studien används en ekonometrisk modell för att empiriskt kunna avgöra den optimala prissäkringsandelen på de grödor som undersöks. Modellen har sin grund i Myers och Thompsons (1989) arbete.

För att få en djupare förståelse av terminshandel i allmänhet har rapporten "Terminskontrakt på en europeisk spannmålsmarknad" av Lidfeldt och Andersson från 1994 beaktas i litteraturen. Studien behandlar olika typer av prissäkring och hur olika strategier förväntas påverka risken och intäkten för svenska spannmålsodlare i olika delar av Sverige (Lidfeldt & Andersson, 1994).

I Karlsson och Skogs (2016) studie utvärderas olika försäljningsstrategier och hur dessa påverkar det ekonomiska resultatet. För att utvärdera olika strategier estimeras optimal prissäkringsandel för vete och raps. Studien visar att beroende på lantbrukarens riskpreferens varierar den optimala försäljningsstrategin. Vid hög riskaversion är trappstegsmetoden den strategi som ger högst förväntad vinst per hektar i förhållande till variansen enligt studien. Vid låg riskaversion är istället produktionskostnadsstrategin den mest framgångsrika metoden givet vinst per hektar och riskexponering mätt via varians (Karlsson & Skog, 2016).

I Wilhelmssons studie från 2010 är syftet att analysera lantbrukarens attityd och inställning kring prissäkring (Wilhelmsson, 2010). Även om denna källa inte är helt relevant för vår studie så skapar det en underliggande förståelse för vilka faktorer som spelar roll i beslutsprocessen rörande ett prissäkringsbeslut.

I en studie av Wilson och Crabtree (1983) diskuteras bland annat hur användningsområdet för korn har förändrats senaste 50 åren. Korn har tidigare i huvudsak använts som foder i animalieproduktion medan det idag framförallt används till framställning av alkohol och mat (Wilson, Crabtree, 1983). I slutsatsen beskriver Wilson och Crabtree (1983) hur stor betydelse kvalitén har för intäkterna eftersom att flera kvalitetskriterier måste uppfyllas för att produkten ska kunna säljas som malkorn. Om inte kvalitetskraven uppnås tvingas producenten sälja produkten som foderkorn till ett lägre pris (Wilson & Crabtree, 1983).

I litteraturgenomgången har även en studie av Näslund (2008) med titeln "Tillämpning av prissäkring i spannmålsodling" analyserats. I studien analyseras vilka strategier som en lantbrukare de facto tillämpar vid prissäkring med stöd av samma teorier och beräkningar som i Nilsson (2001). Näslund beskriver att det finns ett samband mellan skuldsättning i företaget och valet att prissäkra. Näslunds studie visar att en stor andel av de lantbrukare som väljer att prissäkra upplever att det finns utrymme att utöka skuldsättningen i företaget och även har ett högre krav på avkastning på det egna kapitalet. Näslunds studie visar vidare att det finns ett samband mellan areal och incitamentet att prissäkra, ju större åkerareal som brukas desto större andel av skörden prissäkras (Näslund, 2008).

Pennings studie från 2003 diskuterar varför den optimala prissäkringsandel som visat sig vara ekonomiskt rationell enligt olika studier ofta skiljer sig mot den prissäkringsstrategi som tillämpas i praktiken. Pennings (2003) förklaring till detta fenomen är bland annat att i olika studier analyseras ofta prissäkringsandelen under ideala förhållanden. Dessa förhållanden uppstår sällan i verkligheten. Pennings (2003) diskuterar även de risker som en producent kan utsättas för vid affärer med futureskontrakt. De risker som benämns är likviditetsrisk och basisrisk (Pennings, 2003).

Myers och Thompson (1989) formulerar i sitt arbete flera ekonometriska modeller för att beräkna optimal prissäkringsandel genom att estimerar optimal prissäkringsandel utifrån spot- och futurespriser. I studien diskuteras för och nackdelar med olika metoder som används för att estimerar optimal prissäkringsandel. I studien beskrivs bland annat OLS. Myers och Thompson (1989) visar dessutom att inget av alternativen där optimal prissäkringsandel estimeras genom regression av spot och terminspriserna är fullkomlig förutom under speciella förhållanden (Myers & Thompson, 1989).

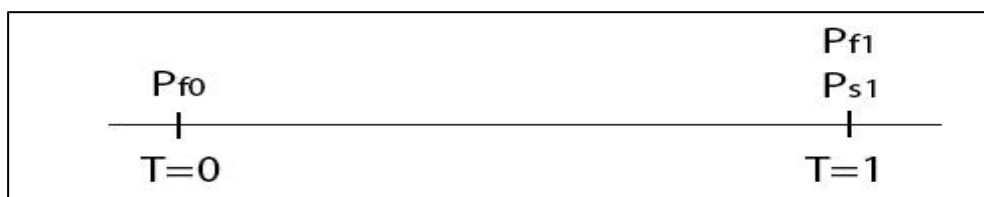
I Dawson et al.s artikel (2000) estimeras den optimala prissäkringsandelen för vete och foderkorn på LIFFE-börsen. Resultaten enligt studien visar att 30 % av den fysiska foderkornspositionen bör prissäkras med hjälp av futureskontrakt på LIFFE vid användning av OLS-metoden. Den optimala prissäkringsandelen för vete estimeras till 40 %. Studien använder även GARCH-metoden och kommer fram till att den medför en högre riskreduktion än vid användning av OLS. Slutsatserna i studien visar att prissäkring med GARCH-metoden gör att den optimala prissäkringsandelen inte är konstant under ett kontrakts löptid och aktören bör därför vara beredd att justera den volym som prissäkras via futureskontrakt (Dawson et al., 2000).

## 3 Teori

Detta kapitel redogör för det teoretiska ramverket för arbetet och grundar sig i de litteraturstudier som genomförts.

### 3.1 Optimal prissäkringsandel

Den optimala prissäkringsandelen anger hur stor del av spotpositionen som en producent bör ta motsvarande position till på futuresmarknaden. På grund av det faktum att spotmarknaden och futuresmarknaden inte alltid samvarierar perfekt så kan den optimala prissäkringsandelen räknas genom att skatta en regression på spotmarknaden med futurespriser som förklarande variabel (Peck, 1975).



Figur 3. Beskrivning av prissäkring. Källa: Egen bearbetning

$P_{f0}$  i figur 3 avser priset på ett futureskontrakt vid tidpunkt  $t=0$ .  $P_{f1}$  avser priset på ett futureskontrakt vid  $t=1$  (leveranstidpunkt).  $P_{s1}$  avser spotpriset på fysisk vara vid  $t=1$ .

Figur 3 visar hur en prissäkring de facto genomförs, vid tidpunkt  $T=0$ , exempelvis vid sådd tar lantbrukaren beslutet att prissäkra sin gröda. Eftersom framtida priser är okända blir det omöjligt för lantbrukaren att estimerar en optimal prissäkringsandel. Som stöd för beslutet kan lantbrukaren studera tidigare perioders estimering av optimal prissäkringsandel för den gröda som odlas och därigenom försöka finna mönster. Vid tidpunkt  $T=1$ , exempelvis efter skörd säljs den fysiska varan och terminspositionen regleras.

De priser som utgör underlag vid beräkningen är genomsnittliga veckoprisnoteringar av spot- samt terminspriser. Det finns flera faktorer som har betydelse när den optimala prissäkringsandelen bestäms. Givet att producenten väljer en produktionsplan blir den optimala prissäkringsandelen en funktion av förväntad avkastning och osäkerheten i prognostiserade priser. Även en okänd riskparameter kan ha betydelse för den optimala andelen (Peck, 1975). Den optimala prissäkringsandelen kan härledas av ekvationen nedan:

$$\alpha = \frac{\text{cov}(P_{st}, P_{ft})}{\text{Var}(P_{ft})} \quad (1)$$

Ekvation (1) visar den optimala prissäkringsandelen enligt Peck (1975) samt Myers och Thompson (1989). Formeln visar att kovariansen av spot- och futurespriser divideras med variansen av futurespriset och därigenom fås ett resultat av den optimala prissäkringsandelen. Ekvation (1) förutsätter att futures- och spotpriserna är multivariabelt normalfördelade och att lantbrukaren kännetecknas av konstant absolut riskaversion (Myers & Thompson, 1989).

#### 3.1.1 Ordinary Least Squares (OLS)

Det finns flera olika metoder för att estimerar den optimala prissäkringsandelen. En vanlig metod är en regressionsanalys genom OLS- modellen, Ordinary Least Squares (Gujarati & Porter, 2009). Enligt denna metod estimeras ett linjärt samband mellan variabler. Metoden visar om det finns något statistiskt samband men ger ingen information om kausalitet.

En OLS-regression beaktar den mest vanliga situationen, där det inte råder perfekt korrelation mellan spotpriser och futurespriser (Miffre, 2004).

$$P_{st} = \alpha_0 + \delta P_{ft} + \epsilon_t \quad (2)$$

Ekvation (1) och (2) beräknar båda optimal prissäkringsandel men använder olika metoder. I ekvation (2) används en regression där delta ( $\delta$ ) estimerar den optimala prissäkringsandelen.

### 3.1.2 Differensmodell

Differensmetoden estimeras på samma sätt som OLS-modellen men använder ”laggade” värden. ”First difference” innebär skillnaden mellan en observation och den närmast efterföljande observationen i tidsserien. Metoden går ut på att istället för att skatta modellen med utgångspunkt från prisnivåer givet spot- och futurespris, skattas modellen med utgångspunkt från förändringar i priserna (Gujarati & Porter, 2009). Differensmetoden är ytterligare en metod för att skatta den optimala prissäkringsandelen och kan jämföras mot Pecks (1975) metod. Differensmetoden kan förklaras med hjälp av nedanstående ekvation:

$$\Delta P_{st} = \alpha_0 + \delta \Delta P_{ft} + \epsilon_t \quad (3)$$

Differensmetoden tillämpas bl.a. av Myers och Thompson i deras studie från 1989, där de utvärderar olika metoder för att estimerar optimal prissäkringsandel. De visar i studien att differensmetoden minskar risken för autokorrelation och därmed ger mer tillförlitliga resultat i förhållande till Pecks (1975) grundläggande modell (Myers & Thompson, 1989).

### 3.1.3 Kvalitetsrisk malkorn

Malkorn är en riskfylld gröda som ofta odlas under kontrakt. Den medför en stor risk då den har höga kvalitetskrav som måste uppfyllas för att skörden inte ska förkastas. Detta gör att grödan inte kan säljas som malkorn om kvalitetskraven inte uppfylls vilket leder till ett lägre pris för säljaren (Wilson et al., 2009). Vissa värden är kritiska för att malkornet ska uppfylla kraven, bl.a. proteinhalt, grobarhet och inblandning (pers. med., Jeppson, 2016).

En teoretisk aspekt rörande kvalitetsrisk är att de modeller som tillämpas vid estimering av optimal prissäkringsandel förutsätter att grödan uppfyller de kvalitetskriterier som finns då regressionsestimeringen endast görs av malkornets spotpriser. För att väga in kvalitetsrisken i estimeringen av optimal prissäkringsandel används ett sammanvägt spotpris för foderkorn och malkorn samt terminspriser på malkorn som förklarande variabel. Vid sammanvägning av spotpriserna har Uganders (2012) studie beaktats där författarna anger att malkorn döms ut fyra av tio år.

## 3.2 Empirisk tillämpning av teoretisk modell

Teorin rörande optimal prissäkringsandel tillämpas på prisserierna för de olika terminskontrakten som ingår i studien samt med Lantmännens spotpriser för samma perioder. Med hjälp av teorin kan en bedömning göras av hur stor del av den fysiska varan som bör prissäkras via MATIF- eller LIFFE-börsen. OLS-metoden har initialt tillämpats för att estimerar den optimala prissäkringsandelen i form av en regression, där metodvalet motiveras av att metoden passar studiens syfte. Teorin grundas på Peck (1975) och Myers och Thompson (1989). Resultaten från en skattning via modell (2) och (3) kommer sedan att jämföras med varandra för att få en referenspunkt för analys av resultaten.

### 3.3 Alternativ teori

Motivet till att teorin avseende optimal prissäkringsandel används i studien grundar sig b.l.a. i att det är det normativa förhållandet som undersöks. Andra teorier hade varit intressanta om studien, i likhet med Pennings (2003), syftande till att undersöka vilket beteende som ligger bakom ett prissäkringsbeslut. Pennings gör en subjektiv bedömning av prissäkring och då finns det andra teorier än optimal prissäkringsandel som lämpar sig bättre för syftet (Pennings, 2003). Vid analys av subjektiva aspekter hade beslutsteori varit en intressant teori att tillämpa i studien. Pennings väver i sin studie samman beslutsteori med riskteori och diskuterar hur riskinställningen hos olika företagsledare påverkar beslutet kring användning av finansiella derivat (Pennings, 2003). De forskningsfrågor som vår studie utgår ifrån att besvara innebär att beslutsteori är olämplig att använda.

Vid en analys liknande den Karlsson och Skog (2016) genomfört där olika försäljningsstrategier tillämpas hade matematisk optimering kunnat användas som alternativ teori i enighet med Lidfelt och Andersson (1994) men inte heller den teorin passar de forskningsfrågor som formuleras i detta arbete.

Vid tillämpning av teorin rörande optimal prissäkringsandel beaktas inte lantbrukares subjektiva bild rörande prisrörelser på spot- och futuresmarknaden. Optimal prissäkringsandel avser således en normativ bild av optimal prissäkringsandel för foderkorn och malkorn givet att prissäkring sker på MATIF och LIFFE. Ytterligare en konsekvens av att teorin rörande optimal prissäkringsandel tillämpas i studien är att resultaten inte visar hur lantbrukare och spannmålshandlare i praktiken prissäkrar av grödorna malkorn och foderkorn. Teorivalet i uppsatsen är således begränsande och gör att resultaten är av normativ karaktär. Forskning kring problemområdet är i dagsläget något begränsad och därför fyller studien en viktig funktion inom det studerade forskningsområdet.

Utifrån lantbrukares subjektiva intresse hade ett mer induktivt teorival kunnat vara motiverat där istället för en analys av optimal prissäkringsandel hade exempelvis beslutsteori kunnat tillämpas för att undersöka vilken andel av malkorn och foderkorn som i praktikens prissäkras av landets lantbrukare. Teorivalet kan därför leda till att problemet endast studeras ur ett perspektiv av kvantitativa data där de personliga preferenserna kring prissäkring inte beaktas. En strategi för prissäkring enligt ekvation (1) kan säkra en viss inkomst för lantbrukare av sin gröda och därmed undvika oro kring prisfluktuationer på spannmålsmarknaden.

## 4. Metod

I det här kapitlet presenteras de grundläggande metoder och tillvägagångssätt som används i studien.

### 4.1 Forskningsmetod

Valet av forskningsmetod är viktigt att belysa enligt Robson (2011), eftersom metodvalet i sin tur innebär olika konsekvenser och påverkar studien samt dess resultat. Denna studie genomförs med en kvantitativ inriktning. Det innebär att den empiri som samlas in kvantifieras. Kvantitativt orienterad forskning fokuserar på teoriprovning och strävar efter att kunna generalisera det resultat som uppnås. I detta fall utgår teorin ifrån optimal prissäkringsandel. Den kvantitativa forskningen förknippas ofta med numeriska data (Bryman & Bell 2014).

Syftet med föreliggande studie är att jämföra hur förutsättningarna för terminshandel med foderkorn och malkorn skiljer sig åt samt hur den optimala prissäkringsandelen förändras om kvalitetsrisk beaktas. För att uppnå syftet är det nödvändigt att analysera veckovisa prisförändringar som har skett för foder- och malkorn under de senaste sex åren. Eftersom studien endast behandlar kvantitativa data och tar inte hänsyn till subjektiva värderingar är den kvantitativa metoden med en normativ ansats fördelaktig för denna studie.

#### 4.1.1 Forskningsstrategi

Studien baseras på en deduktiv ansats. Vid ett deduktivt tillvägagångssätt spelar teorin en betydande roll i forskningen eftersom i den deduktiva ansatsen tillämpas teorin på empirin. Den deduktiva processen är ofta en linjär process (Bryman & Bell 2014). För att studien ska kunna genomföras är det fundamentalt att den grundar sig i en litteraturgenomgång för att sedan kunna tillämpa teorin på empirin.

Den teori som är central inom denna studie är optimal prissäkringsandel med utgångspunkt från Peck (1975). Syftet är att ge en bild av hur förutsättningarna skiljer sig för terminshandel mellan malt- och foderkorn. Tillvägagångssättet ger en möjlighet att analysera hur spot och terminspriserna förändras och i vilken utsträckning de påverkas av varandra.



Figur 4. Den deduktiva processen. Källa: (Bryman & Bell, 2014). Egen bearbetning.

#### 4.1.2 Forskningsdesign

Studien grundas på empiriska termins- och spotpriser för foderkorn och malkorn. Informationen används för att upptäcka skillnader i korrelation och risk vid prissäkring av de olika grödorna. I denna studie utnyttjar vi data som tillhandahålls av Lantmännen.

En studie med tvärsnittsdesign är mer generaliserbar då den bygger på flera fall. Resultaten från denna studie är endast tillämpbar för just dessa grödor och bör inte användas vid prissäkring av andra grödor med olika förutsättningar som inte beaktas i denna studie. Med tvärsnittsdesign avses att data samlas in från mer än ett fall med syftet att analysera om data visar på koppling till en eller flera variabler. Dessa granskas för att kunna upptäcka olika slags sambandsmönster (Bryman & Bell, 2014). I denna studie användes optimal prissäkringsandel för foderkorn som en referenspunkt då denna gröda har visat sig vara möjlig att prissäkra effektivt med terminskontrakt. Dessa resultat kommer sedan att jämföras med resultaten från

estimeringen av optimal prissäkringsandel för malkorn. Genom detta ges en bild av om det är möjligt att prissäkra malkorn med terminskontrakt.

## 4.2 Datainsamling

Datainsamlingen genomförs med hjälp av Lantmännen som tillhandahållit prisnoteringar. I studien har vi endast använt oss av primärdata. Genom att använda primärdata har forskarna större möjlighet att kontrollera kvaliteten på insamlade data. Empirin är även anpassad till studiens ändamål, vid användning av sekundärdata avser ofta datainsamlingen andra ändamål (Bryman & Bell, 2014).

Insamlade prisdata avser Lantmännens egna spotpriser för foderkorn och malkorn. Utöver dessa har vi även fått tillgång till terminspriser från LIFFE för foderkorn och MATIF för malkorn. I vår studie genomför vi en sekundäranalys. Det innebär att vi använder data som ett företag eller organisationen, i det här fallet Lantmännen, samlat in som en del i deras ordinarie verksamhet. Det finns flera fördelar med att göra en sekundäranalys. Förfarandet sparar tid och kostnader då man inte behöver göra hela studien på egen hand. En annan fördel med sekundäranalys är att data ofta är av hög kvalitet (Bryman & Bell, 2014).

För att förenkla datahanteringen i studien har vi omvandlat prisuppgifterna till medelpriser per vecka. Motivering till förenklingen beror dels på att det finns olika mängd data veckovis samt att det finns betydligt mer data rörande terminspriser än spotpriser. I det fall medelpriser per vecka inte används är det svårt att jämföra de olika prisnoteringarna med varandra (Robson, 2011). Detta ger även en mer övergripande bild över insamlade data och gör det möjligt att jämföra prisserierna mot varandra.

## 4.3 Databehandling

I syfte att göra insamlad data mer lätthanterlig har data omvandlats till veckovisa priser. En motivering till detta är att de statistiska analyserna kräver samma mängd spotpriser som terminspriser för att kunna göra tillförlitliga jämförelser. Data har sorterats kontraktvis och regressionsmodeller har estimerats för varje kontrakt. Där igenom kan vi estimerar optimal prissäkringsandel kontraktvis. Detta förfarande underlättar en jämförelse för hur prissäkringsandelen skiljer sig mellan de olika kontrakten. Ansatsen ger en möjlighet att inte enbart analysera förutsättningarna för att prissäkra foderkorn och malkorn i allmänhet utan det ger även en möjlighet att studera varje enskilt kontrakt.

För att öka trovärdigheten i studien har den optimala prissäkringsandelen även estimerats med hjälp av differensmetoden för att komplettera den regression av prisnoteringarna som utförts. Vid skattning av den optimala prissäkringsandelen med differensmetoden görs en regression av skillnaden mellan varje veckas observationer istället för att använda prisnoteringar för varje vecka (Gujarati & Porter, 2009).

Malkorn är en riskfylld gröda där höga kvalitetskrav ställs på skörden för att den ska kunna säljas som malkorn. Om varan inte uppfyller kraven innebär det en avsevärd prisreduktion för säljaren (Wilson et al., 2009). Enligt Ugander et al (2012) klarar malkorn kvalitetskraven 6 av 10 år. Med hjälp av denna information har en modell utvecklats för att simulera terminssäkring med ett vägt spotpris för malkorn och kvalitetsbortfall på 40 %. Detta ger en bättre bild av hur prissäkringsmöjligheterna för malkorn förändras när kvalitetsrisken beaktas. Vid skattning av optimal prissäkringsandel med hänsyn till kvalitetsrisk har en regression för ett vägt spotpris av foderkorn och malkorn där terminspriser för malkorn utgör den förklarande variabeln.

### 4.3.1 Korrelation

Vi har valt att beräkna korrelationen för varje enskilt kontrakt då Myers och Thompson (1989) visar att den har betydelse för möjligheten att prissäkra. Korrelation innebär att ett linjärt samband estimeras mellan två variabler. Korrelationskoefficienten visar riktning och samband mellan spot och terminspriserna för foderkorn och malkorn. Enligt Wahlin (2011) estimeras korrelation enligt:

$$r = \frac{\sum_{t=1}^n (P_s - \bar{P}_s)(P_{ft} - \bar{P}_{ft})}{\sqrt{\sum_{t=1}^n (P_s - \bar{P}_s)^2 (P_{ft} - \bar{P}_{ft})^2}} \quad (7)$$

Korrelationskoefficienten betecknas som  $r$  och antar värden mellan  $-1$  och  $1$ , sambandet är starkt positivt om koefficienten antar värden nära ett och starkt negativt om koefficienten antar värden nära  $-1$ . Variablernas samband är obefintligt eller väldigt svagt om korrelationskoefficienten är i närheten av noll. Med hjälp av korrelationskoefficienten kan endast ett linjärt samband mätas och kan inte ge någon information om icke-linjära samband (Wahlin, 2011). Enligt Iwarsson (2012) bör korrelationskoefficienten vara högre än  $0,5$  för att det ska vara möjligt att prissäkra. En korrelationskoefficient som understiger  $0,5$  tyder på att marknaden är att betrakta som spekulativ och då fungerar ej prissäkring av underliggande råvara.

Tidigare studier av bland annat Karlsson & Skog (2016) visar att korrelationen mellan terminspriset och spotpriset är relativt låg för malkorn, vilket innebär att handeln blir mer riskfylld. Karlsson och Skog (2016) har beräknat korrelationen till  $0,64$ . I den analys som genomförts i studien visar beträkningar att korrelationen mellan termins- och spotpris på malkorn uppgår till  $0,81$  för perioden 2010- 2015 vilket är högre än tidigare studier visar. Korrelationen för spot- och terminspriser för foderkorn är något lägre än för malkorn, den ligger på  $0,72$ .

### 4.3.2 Autokorrelation

Autokorrelation definieras som korrelation mellan data i en serie observationer som är sorterade efter tid. I en regression antas att feltermerna är oberoende, autokorrelation i en tidsserie kan störa detta mönster (Gujarati & Porter, 2009). I denna studie innebär detta att prissäkringsandelen blir mindre trovärdig för de kontrakt som uppvisar hög autokorrelation.

## 4.4 Kvalitetskriterier

### 4.4.1 Reliabilitet

Reliabilitet beaktar om studiens data har påverkats av slumpmässiga faktorer eller om materialet blir densamma vid ytterligare insamling av empirisk data (Bryman, Bell, 2014). Enligt Bryman & Bell (2014) är reliabiliteten viktig i kvantitativa undersökningar då forskaren ofta är intresserad av huruvida ett mått är stabilt. De data som använts i studien är historiska data tillhandahållna av Lantmännen och betraktas därför ha en hög reliabilitet. Reliabiliteten i studien kan ha påverkats negativt av att de prisnoteringar som fanns tillgängliga har sammanfattats veckovis vilket kan ha lett till att små prisfluktuationer under veckorna inte uppmärksammats.



#### 4.4.2 Validitet

Validitet innebär en bedömning om de slutsatser som dras från genomförd studie hänger ihop med varandra. Intern validitet behandlar det kausala sambandet mellan flera variabler enligt en given slutsats är hållbar eller ej. Det behandlar även huruvida vi kan vara säkra på att en variabel påverkar en annan. Extern validitet handlar om huruvida resultatet kan generaliseras utöver den specifika undersökningskontexten (Bryman & Bell, 2014). Den externa validiteten i studien får ses som relativt låg med anseende på spannmål eftersom studiens resultat endast är tillämpbara på malkorn och foderkorn. En annan faktor som påverkar den externa validiteten är att vi endast jämfört de svenska spotpriserna i relation till MATIF:s terminspriser för malkorn och LIFFEs priser för foderkorn. För att öka validiteten skulle de svenska spotpriserna kunna ställas i relation till terminspriserna på Chicago Board of Trades.

#### 4.5 Metodkritik

Viss kritik förekommer mot den kvantitativa forskningen. Ett argument i kritiken är att forskningen förlitar sig för mycket på mätinstrument och mätprocedurer, vilket leder till att kopplingen mellan forskning och verkligt beteende kan bli något begränsat. Huvudargumentet hos forskare som kritiserar den kvantitativa forskningen grundas oftast i att naturvetenskapliga modeller inte passar för att mäta den sociala verkligheten (Bryman & Bell, 2014).

Arbetet syftar till att analysera om det är möjligt för svenska lantbrukare att prissäkra malkorn och foderkorn med hjälp av futureskontrakt. Utifrån detta specifika problem innebär metoden i denna studie att endast den normativa bilden av situationen beaktas. Detta leder i sin tur att studien inte beaktar hur mycket lantbrukare i Sverige de facto prissäkrar och varför de prissäkrar sitt foder- samt malkorn. Detta kan kopplas till vad som beskrevs i föregående avsnitt, d.v.s relativt stort avstånd mellan forskningen och den verklighet som lantbrukare verkar i (Bryman & Bell, 2014).

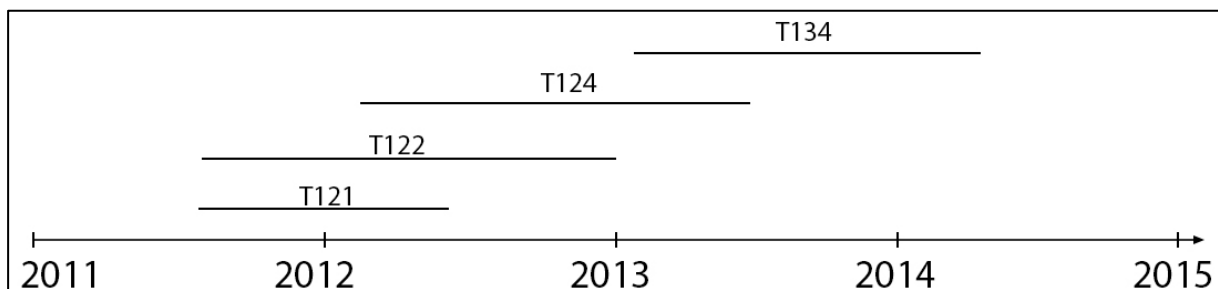
## 5 Resultat

I följande kapitel kommer resultat som uppnåtts av arbetet i uppsatsen presenteras.

### 5.1 Empiri

Den insamlade empirin är Lantmännens spotpriser samt terminspriser från MATIF- och LIFFE-börsen. Den insamlade empirin gäller foderkorn och malkorn. Det empiriska materialet som används berör åren 2010-2016. Priserna har sammanfattats veckovis för att förenkla datahanteringen. De terminerna som kommer analyseras för varje år är kontrakt ett, två och fyra. Dessa anses vara de mest användbara kontrakten för svenska lantbrukarna. Kontrakt ett sträcker sig mellan juli till 14:e oktober året efter, kontrakt två sträcker sig mellan 15:e oktober till december nästkommande år och kontrakt fyra sträcker sig mellan april till juni kommande år. Kontrakt benämns enligt följande mönster, kontrakt ett för skörd 2010 benämns T101, kontrakt två för skörd 2010 benämns T102 o.s.v.

Växelkursen för de olika kontrakten beräknas utifrån den dag som affären slutförts. Detta gäller både för foderkornskontrakten från LIFFE och malkornskontrakten avseende MATIF (pers. med., Johnson, 2016).



Figur 5. Termiskontrakts fördelning över tiden. Källa: Egen bearbetning

Figur 5 visar hur några av de olika kontrakten som analyserats i studien sträcker sig över tiden.

### 5.2 Korrelation

Korrelationen visar hur starkt sambandet är mellan två olika variabler. Korrelationen antar värden mellan -1 och +1. Om korrelationen är nära -1 så uppvisar variablerna ett starkt negativt samband. Om korrelationen istället är nära noll så saknas samband eller så är sambandet svagt. När korrelationen börjar närma sig värdet +1 visar det att sambandet mellan variablerna är högt (Wahlin, 2011).

Korrelationen mellan spot- och terminspriser för de respektive grödorna har beräknats för att visa hur väl prissäkring kan förväntas fungera. Om korrelationen mellan spotpriser och motsvarande termiskontrakt är låg så leder det till att användningen av prissäkring minskar på grund av osäkerhet (Myers & Thompson, 1989). Den genomsnittliga korrelationen för samtliga foderkornskontrakt ligger på 0,72 vilket kan ses som fullt tillräckligt. Motsvarande korrelation för samtliga malkornskontrakt ligger på 0,81. Enligt Myers och Thompson (1989) innebär en hög korrelation en högre grad av tillförlitlighet i prissäkringen eftersom det visar att den lokala spotmarknaden följer terminsmarknaden relativt väl.

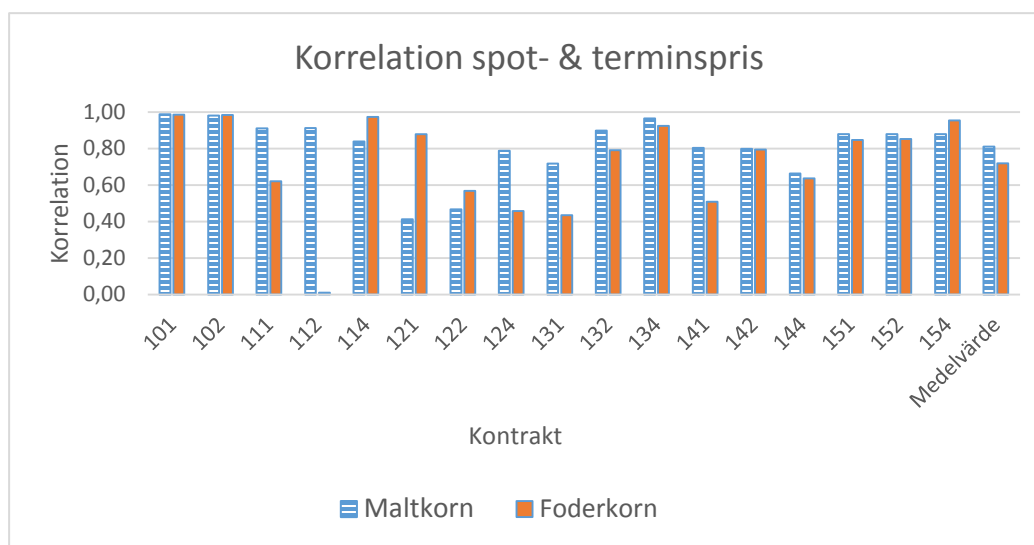


Diagram 2. Korrelation malt- och foderkorn. Källa: Egen bearbetning.

### 5.2.1. Standardavvikelse

Standardavvikelse används för att visa hur mycket enskilda observationer i en datamängd avviker från medelvärdet. Om standardavvikelsen är låg så innebär det att observationerna i en serie visar en begränsad avvikelse jämfört med medelvärdet, och är värdet högt så är avvikelsen hög i förhållande till medelvärdet (Wahlin, 2011).

Standardavvikelse bidrar till en förståelse för graden av prisfluktuation i respektive prisserie som analyseras i studien. Standardavvikelsen varierar mellan de olika kontrakten. För foderkornskontrakten ligger standardavvikelsen mellan 70 kr/ton och 230 kr/ton, se bilaga 2.

Maltkornskontrakten uppvisar en något högre standardavvikelse jämfört med foderkornskontrakten. Den ligger mellan 75 kr/ton och 300 kr/ton. Beräknat per kilo varierar standardavvikelsen mellan 7,5- 30 öre maltkorn beroende på vilket kontrakt som tecknas.

## 5.3 Optimal prissäkringsandel

### 5.3.1 Foderkorn

Den optimala prissäkringsandelen för foderkorn har estimerats för varje enskilt kontrakt och sammanställts i nedanstående tabell.

Tabell 3. Optimal prissäkringsandel per kontrakt för foderkorn. Källa: Egen bearbetning

Kontrakt	Antal observationer	Förklaringsgrad R <sup>2</sup>	P-value	Durbin-Watson	OHR
T101	25	99,8 %	0,000	1,30	103 %
T102	25	99,8 %	0,000	1,25	104 %
T111	35	32,1 %	0,000	0,28	56 %
T112	50	0,2 %	0,754	0,21	5 %
T114	50	89,1 %	0,000	0,21	106 %
T121	31	82,7 %	0,000	0,30	157 %
T122	58	47,8 %	0,000	0,08	67 %
T124	66	30,1 %	0,000	0,10	44 %
T131	57	23,7 %	0,000	0,12	47 %
T132	76	74,8 %	0,000	0,10	130 %
T134	65	92,8 %	0,000	0,16	119 %
T141	23	23 %	0,021	0,16	74 %
T142	51	72,6 %	0,000	0,27	67 %
T144	75	53,8 %	0,000	0,10	72 %
T151	54	82,4 %	0,000	0,10	81 %
T152	56	78,7 %	0,000	0,17	76 %
T154	67	89,3 %	0,000	0,16	82 %
<b>Medelvärde</b>					<b>81 %</b>

Av tabell 3 kan utläsas en betydande variation i optimal prissäkringsandel för olika kontrakt. Prissäkringsandelen estimeras som tidigare nämnts med hjälp av Pecks (1975) artikel. En regression har utförts av spotpriserna med terminspriser som en förklarande variabel för att se hur terminspriserna förhåller sig till spotpriserna. Den optimala prissäkringsandelen har därefter estimerats enligt ekvation (1) där kovariansen mellan spot och futurespriser har delats med variansen i futurespriserna.

### 5.3.2 Malkorn

Den optimala prissäkringsnivån för malkorn har sammanfattats kontraktvis i nedanstående tabell.

Tabell 4. Optimal prissäkringsandel per kontrakt för malkorn. Källa: Egen bearbetning

Kontrakt	Antal observationer	Förklaringsgrad R <sup>2</sup>	P-value	Durbin-Watson	OHR
T101	24	99,7 %	0,000	0,38	105 %
T102	24	99,6 %	0,000	0,65	105 %
T111	59	81,6 %	0,000	0,057	101 %
T112	75	83,5 %	0,000	0,060	101 %
T114	49	84,9 %	0,000	0,15	82,5 %
T121	43	34,3 %	0,000	0,23	99 %
T122	70	24 %	0,000	0,17	54 %
T124	65	69,2 %	0,000	0,15	60 %
T131	60	57,3 %	0,000	0,13	65 %
T132	86	88,7 %	0,000	0,13	100 %
T134	65	95,9 %	0,000	0,30	95 %
T141	22	82,9 %	0,000	0,24	121 %
T142	50	68,9 %	0,000	0,10	84 %
T144	75	50,2 %	0,000	0,09	60 %
T151	76	73,1 %	0,000	0,18	74 %
T152	76	70,6 %	0,000	0,18	67 %
T154	59	84,4 %	0,000	0,20	55,5 %
<b>Medelvärde</b>					<b>84 %</b>

Resultaten visar tydligt att det finns en betydande variation mellan de olika kontraktens optimala prissäkringsandel. Förklaringen till att variationen är stor beror, som visas i ekvation (1), på att kovariansen av spot- och futurespris samt variansen av futurespris visar olika förhållanden mellan de enskilda kontrakt som analyserats i studien. En förklaring är att malkornsmarknaden är volatil och prisfluktuationerna varierar mellan de olika kontrakten. Durbin-Watson visar kontraktens autokorrelation, vissa kontrakt visar avvikande värden men majoriteten uppvisar värden som gör resultaten tillförlitliga (Gujarati & Porter, 2009).

## 5.4 Differensmetoden

### 5.4.1 Malkorn

I tabell 5 nedan ses den optimala prissäkringsandelen kontraktvis för malkorn vid användning av differensmetoden i OLS-regressionen, se ekvation (3).

Tabell 5. Optimal prissäkringsandel Maltkorn per kontrakt med differensmetoden. Källa: Egen bearbetning

Kontrakt	Antal observationer	Förklaringsgrad $R^2$	P-value	Durbin-Watson	OHR Maltkorn
T 101	24	97,8 %	0,000	2,69	97,4 %
T 102	24	94,1 %	0,000	1,72	94,9 %
T 111	59	84,5 %	0,000	1,18	75,1 %
T 112	75	85,8 %	0,000	1,25	79,4 %
T 114	49	90,8 %	0,000	2,08	94,5 %
T 121	43	28,7 %	0,000	0,88	68,3 %
T 122	70	51,6 %	0,000	0,97	77 %
T 124	65	72,2 %	0,000	1,39	74,1 %
T 131	60	66,9 %	0,000	1,40	69,3 %
T 132	86	69,9 %	0,000	1,47	72,2 %
T 134	65	68,5 %	0,000	1,51	75,5 %
T 141	22	84,9 %	0,000	1,44	101,9 %
T 142	50	81,5 %	0,000	1,79	94,4 %
T 144	75	73,4 %	0,000	1,59	85,9 %
T 151	76	56,0 %	0,000	1,38	73,7 %
T 152	76	53,6 %	0,000	1,33	71,2 %
T 154	59	41,9 %	0,000	0,97	54,4 %
<b>Medelvärde</b>					<b>80 %</b>

Vid estimering av optimal prissäkringsandel med differensmetoden så utnyttjar regressionsekvationen, se ekvation (3), differenserna mellan veckopriser isället för prisnoteringarna. Metoden tillämpas av Myers och Thompson (1989) där de förklarar att metoden minskar risken för autokorrelation.

#### 5.4.2 Foderkorn

I tabell 6 redovisas den optimala prissäkringsandelen kontraktvis för foderkorn vid användning av differensmetoden i OLS-regressionen, se ekvation (3).

Tabell 6. Optimal prissäkringsandel Foderkorn per kontrakt med differensmetoden. Källa: Egen bearbetning

Kontrakt	Antal observationer	Förklaringsgrad R <sup>2</sup>	P-value	Durbin-Watson	OHR Foderkorn
T 101	25	96,4%	0,000	3,15	96,7 %
T 102	25	95,9%	0,000	3,11	96,6 %
T 111	35	37,6%	0,000	1,45	71,4 %
T 112	50	44,2%	0,000	1,41	77,3 %
T 114	50	77,7%	0,000	1,80	76,4 %
T 121	31	29,9%	0,002	1,66	91,7 %
T 122	58	60,8%	0,000	1,52	89,4 %
T 124	66	52,2%	0,000	1,26	69,2 %
T 131	57	49,8%	0,000	1,12	72,6 %
T 132	76	44,7%	0,000	1,28	71,3 %
T 134	65	39,8%	0,000	1,44	71,1 %
T 141	23	38,7%	0,002	1,11	59,5 %
T 142	51	34,6%	0,000	1,85	68,6 %
T 144	75	44,1%	0,000	1,92	71 %
T 151	54	57,3%	0,000	0,96	81 %
T 152	56	26 %	0,000	1,14	42,7 %
T 154	67	55,6%	0,000	0,55	84,7 %
Medelvärde					<b>75,9 %</b>

## 5.5 Optimal prissäkringsandel malkorn med riskhänsyn

Vid estimering av optimal prissäkringsandel där kvalitetsrisken beaktas används båda metoderna som tidigare använts för att estimerar den optimala prissäkringsandelen. Dels estimeras regressionen med prisnoteringar för spot- samt terminspriser som variabler och dels så används även differensmetoden som innebär att regressionen genomförs på prisförändringar för spot- och terminspriser.

Tabell 7. Optimal prissäkringsandel per kontrakt för malkorn med vägd kvalitetsrisk. Källa: Egen bearbetning

Kontrakt	OHR (Peck, 1975)	OHR Differensmetoden
T101	97 %	83 %
T102	96 %	81 %
T111	91 %	53 %
T112	88 %	57 %
T114	40 %	66 %
T121	40 %	46 %
T122	50 %	63 %
T124	53 %	66 %
T131	59 %	63 %
T132	101 %	63 %
T134	98 %	62 %
T141	91 %	80 %
T142	82 %	75 %
T144	45 %	66 %
T151	81 %	61 %
T152	72 %	57 %
T154	49 %	44 %
Medelvärde	<b>73 %</b>	<b>64 %</b>

I tabell 7 redovisas den optimala prissäkringsandelen vid tillämpning av båda metoderna för samtliga malkornskontrakt, se bilaga 5 och 6 för mer utförlig statistik.

## 5.6 Optimal prissäkringsandel hela perioden

För att utveckla resonemang om optimal prissäkringsandel har kontrakt fyra för varje år, som sträcker sig mellan april och juni nästkommande år, slagits samman och estimerats som ett kontrakt. Estimeringar har utförts genom regression enligt Peck (1975) av prisnoteringar samt genom differensmetoden enligt Myers och Thompson (1989).

*Tabell 8. Optimal prissäkringsandel för samtliga kontrakt 4 under hela perioden. Källa: Egen bearbetning*

<b>Gröda</b>	<b>OHR Peck (1975)</b>	<b>OHR Differensmetoden</b>
<b>Malkorn</b>	97 %	67 %
<b>Foderkorn</b>	100 %	66 %



## 6 Analys och diskussion

I följande kapitel kommer resultaten diskuteras och jämföras med tidigare studier.

### 6.1 Resultat

Efter en analys av resultaten i denna studie kan vi notera att resultaten inte helt överensstämmer med vad som framgår av litteraturgenomgången. Varken korrelation eller optimal prissäkringsandel för foderkorn och malkorn stämmer särskilt väl överens med tidigare studier inom området. Enligt vår analys kan det, till skillnad från vad tidigare studier visat, vara fördelaktigt att använda sig av terminshandel för att prissäkra malkorn.

### 6.2 Optimal prissäkringsandel

I kommande avsnitt redovisas samt diskuteras de resultat som framkommit i studien. Estimeringar visar att optimal prissäkringandel varierar avsevärt mellan de olika kontrakten.

#### 6.2.1 Foderkorn

Resultaten i studien visar på en betydande skillnad gentemot Nilssons studie från 2001. Studien påvisar resultat som säger att den optimala prissäkringsandelen av foderkorn varierar mellan 45-55% beroende på vilket kontrakt som tecknas (Nilsson, 2001). Våra resultat visar att genomsnittet av optimal prissäkringsandel för foderkorn är 81 % vid en estimering grundad på prisnoteringar. En viktig faktor att belysa att det är stor skillnad av prissäkringsandelen mellan de olika kontrakten och åren som analyserats i undersökningen.

Det finns flera förklaringar till att resultaten i vår studie skiljer sig markant från Nilssons studie från 2001. En möjlig förklaring kan vara att Nilssons arbete genomfördes för 15 år sedan och efter det har de svenska spotpriserna blivit mer följsamma gentemot terminspriserna på foderkorn från LIFFE.

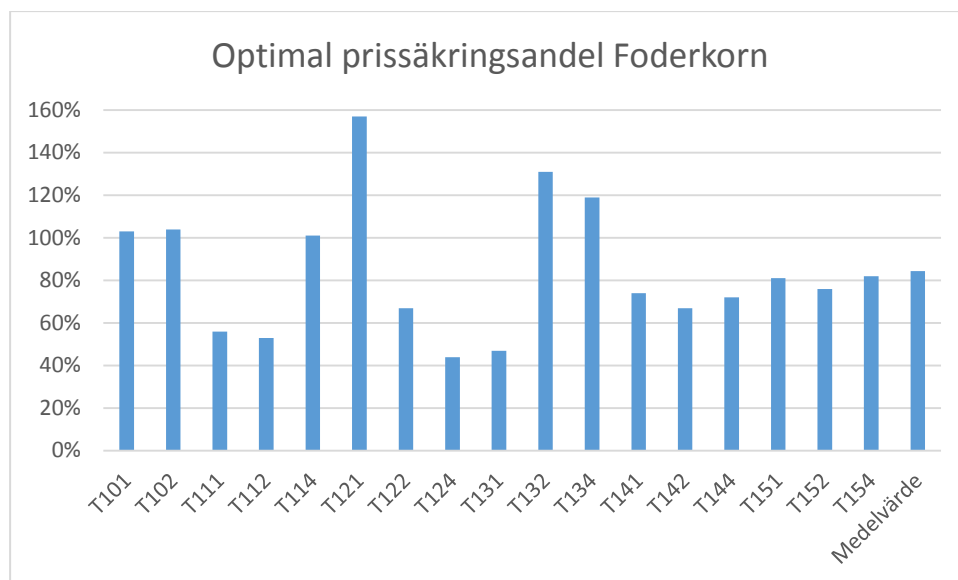


Diagram 3. Optimal prissäkringsandel för foderkornskontrakt. Källa: Egen bearbetning

Diagram 3 visar den optimala prissäkringsandelen för foderkorn fördelat på varje kontrakt. Detta visas för att ge en övergripande blick av kontrakten och aktualiserar skillnaderna i optimal prissäkringsandel beroende på kontrakt och år som estimerats enligt ekvation (2).

I tidigare studie av Dawson et al (2000) har den optimala prissäkringsandelen för foderkorn på LIFFE estimerats till 30 %. Detta skiljer sig avsevärt från de resultat som går att utläsa ur studien där estimering av prisnoteringar ger en optimal prissäkringsandel på 81 % för foderkorn. Skattningen av optimal prissäkringsandel i Dawson et als (2000) studie är estimerad från data gällande en period på ett år medan den skattning som gjorts i studien baseras på data för sex år. I likhet med Nilssons (2001) studie är Dawson et als (2000) studie över 15 år gammal och LIFFE marknaden kan ha förändrats vilket gör att skillnaderna blir betydande avseende estimation av optimal prissäkringsandel.

## 6.2.2 Malkorn

Studiens resultat stämmer inte särskilt väl överens med vad som uppfattats i litteraturgenomgången. I Nilssons arbete från 2001 visar resultatet att en optimal prissäkringsandel av malkorn ligger mellan 40 % och 60 % beroende på vilket kontrakt som tecknas.

Resultaten grundade på de kontrakt som analyserats i studien ger en genomsnittlig prissäkringsandel på 84 %. De olika kontraktens optimala prissäkringsandel varierar mellan 54 % och 121 % av den totala skörden. Variationen kan bero på flera olika faktorer, men i huvudsak kan olikheterna härledas till kovariansen av spot- och futurespriser samt variansen av futurespriset eftersom prissäkringsandelen är estimerad genom ekvation (2). Vid prissäkring över 100 % antar aktören en spekulativ roll då det inte finns en underliggande råvara som säkerhet (Iwarsson, 2012).

I denna studie kan den optimala prissäkringsandelen estimeras med hjälp av prisserierna för terminskontrakt och motsvarande spotpriser från Lantmännen. Utöver detta kan även likviditetsrisken beaktas då detta har betydelse för utfallet av en prissäkring (Cole et al., 2006). För att förklara skillnaden mellan Nilssons (2001) och denna studies slutsatser är det viktigt att uppmärksamma att estimeringarna inte gjorts på samma typ av kontrakt och inte med kontrakt från samma börs. I Nilssons studie har malkorn prissäkrats med hjälp av foderkornskontrakt på LIFFE medan vi i denna studie använt oss av malkornskontrakt från MATIF-börsen som vi har fått tillgång till via Lantmännen.

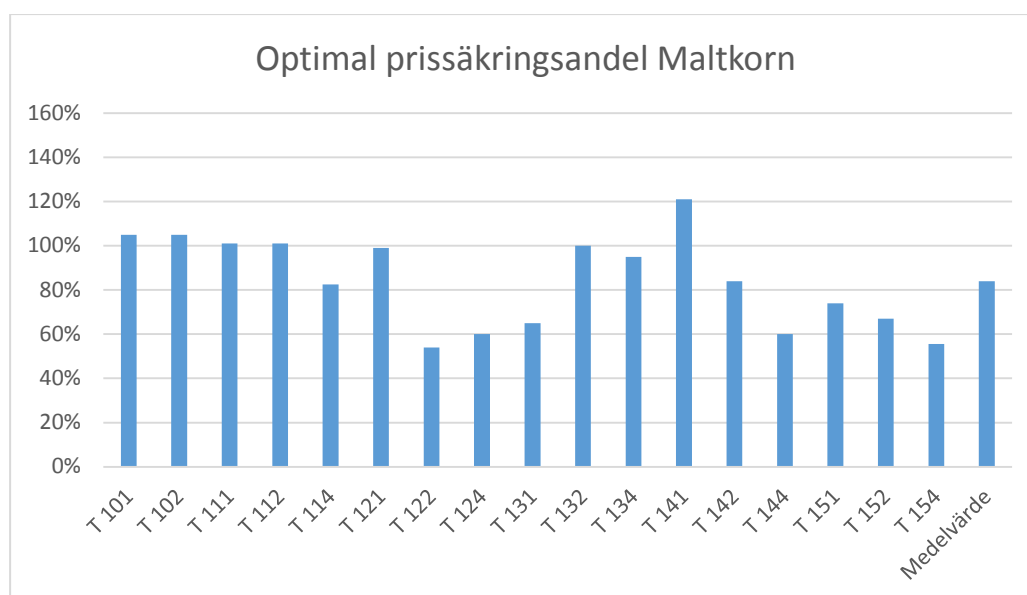


Diagram 4. Optimal prissäkringsandel för malkorn. Källa: Egen bearbetning

Diagram 4 visar den optimala prissäkringsandelen för malkorn. Diagrammet ger en överblick över hur effektiva de olika kontrakten är. En betydande variation i optimal prissäkringsandel kan noteras mellan de olika kontrakten och över de år som studerats. Det är dock möjligt att notera att för de första fyra kontrakten hade det varit effektivt att prissäkra hela skörden.

Den optimala prissäkringsandelen är generellt sett hög i studien jämfört med andra liknande undersökningar som genomförts. En hög prissäkringsandel innebär att terminsmarknaden väl följer den inhemska svenska spotmarknaden och därmed blir det naturligt att prissäkra en stor del av skörden. Ett starkt bidragande motiv till att prissäkra är att minska variansen. Det är just den faktorn som den teori vi tillämpar i studien för att estimerar optimal prissäkringsandel bygger på.

### 6.3 Differensmetoden

En OLS-regression har även estimerats med "first difference" variabler som komplettering till den metod som tidigare grundades på prisnoteringar. Resultaten är relativt likartade den optimala prissäkringsandel som estimerats via Pecks (1975) metod. Den optimala prissäkringsandelen blir något lägre vid estimering med differensmetoden både för malkorn och foderkorn.

Genomsnittet för den optimala prissäkringsandelen av malkorn uppgår till 80 % vid tillämpning av differensmetoden. Det kan jämföras med prissäkringsandelen som estimerades till i genomsnitt 84 % vid estimering baserad på prisnoteringar för spot- samt futurespriser.

I diagram 5 redovisar den optimala prissäkringsandelen kontraktvis vid regression av prisnoteringar samt vid regression av "first difference". Ur diagrammet kan utläsas att de båda metoderna följer varandra väl och att den optimala prissäkringsandelen blir relativt lika oavsett vilken metod som tillämpas. Trots att den optimala prissäkringsandelen genomsnittligt blir något lägre vid tillämpning av differensmetoden så är de fortfarande betydligt högre än vad Nilsson (2001) kommer fram till i sin studie.

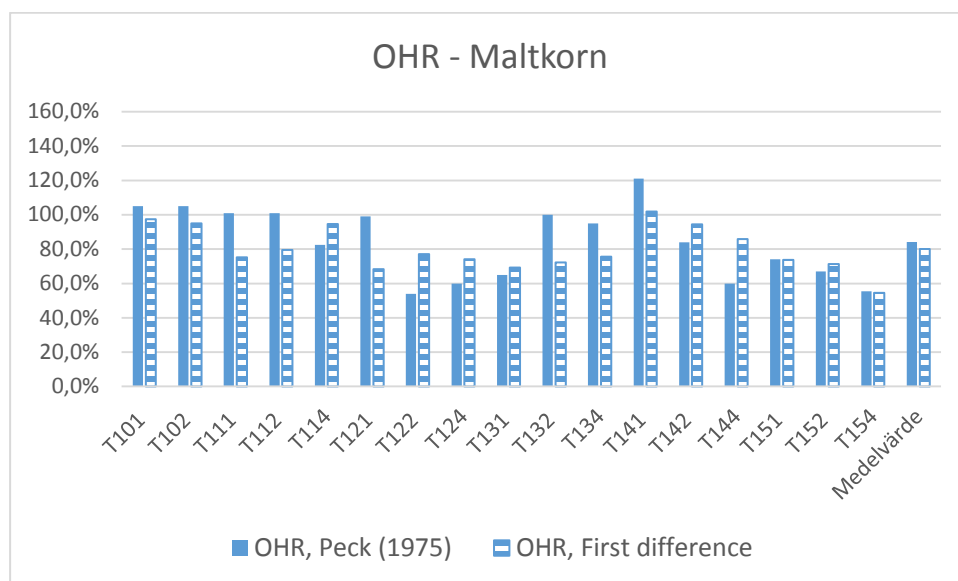


Diagram 5. Optimal prissäkringsandel för malkorn med hjälp av olika modeller. Källa: Egen bearbetning

Vid estimering med "first difference" i regressionen blir den genomsnittliga prissäkringsandelen något lägre än den andel som estimerats med hjälp av prisnoteringar. Genomsnittet för optimal prissäkringsandel blir efter estimering utifrån differensmetoden 76 % medan vid estimering utifrån prisnoteringar uppgår till 81 %. Ett liknande mönster kan observeras för både foder- och malkornskontrakt.

Genom att studera diagram 6 kan även noteras att vid estimering grundad på "first difference" som variabel blir den optimala prissäkringsandelen något mer konstant över de olika kontrakten. Den genomsnittliga prissäkringsandelen förändras inte drastiskt vid tillämpning av de olika metoderna vilket leder till att reliabiliteten av studiens resultat förstärks.

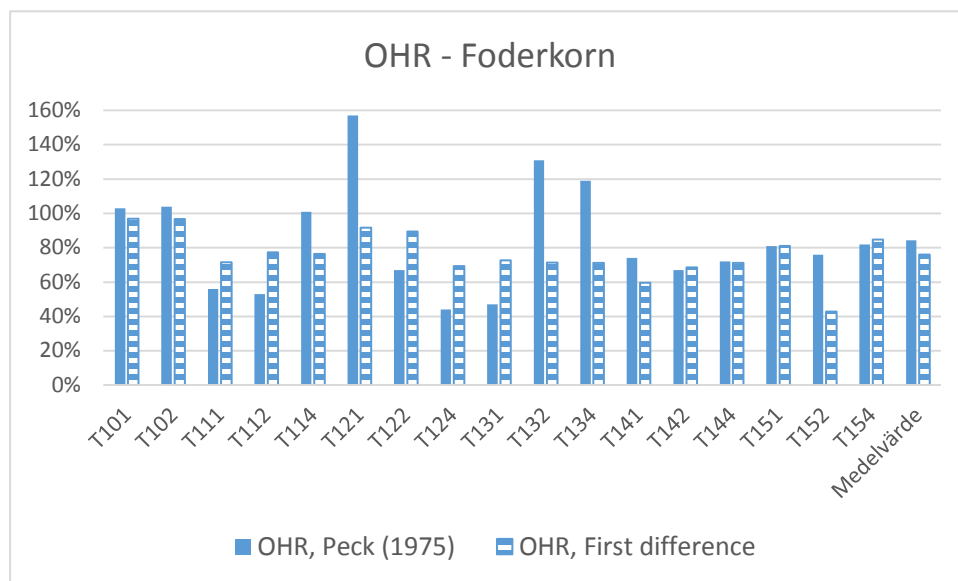


Diagram 6. Optimal prissäkringsandel för foderkorn med hjälp av olika modeller. Källa: Egen bearbetning

Myers och Thompson (1989) studie visar liksom vår studie att den optimala prissäkringsandelen skiljer sig åt om prisnivåerna används i regressionen enligt Peck (1975) eller om differensmetoden tillämpas. I den analys som vi genomfört visar resultaten att den genomsnittliga optimala prissäkringsandelen blir lägre vid användning av "first differences" än vid regression av prisnoteringar. Myers och Thompson (1989) visar genom att estimerar den optimala prissäkringsandelen med olika metoder att differensmetoden kan ge både lägre och högre prissäkringsandel jämfört med den mer traditionella metoden där prisnoteringarna används. Resultaten i Myers och Thompson (1989) tyder på att differensmetoden är mer tillförlitlig än vid användning av prisnoteringar då autokorrelationen får mindre inverkan på resultaten.

Myers och Thompson (1989) har i sin studie granskat bland annat majs och uppvisar olika resultat för optimal prissäkringsandel beroende på vilken metod som används. När de estimerar enligt Pecks (1975) modell uppnår de en optimal prissäkringsandel på 98 %, medan differensmodellen visar på en optimal prissäkringsandel på 89 %. Liknande mönster kan observeras i vår studie där metodvalet har stor betydelse för slutresultatet.

## 6.4 Optimal prissäkringsandel av malkorn med hänsyn till risk

För att kunna få en mer tillämpbar strategi för prissäkring för svenska lantbrukare har kvalitetsrisken beaktats vid estimering av optimal prissäkringsandel för malkorn. Enligt Ugander et al (2012) klarar den genomsnittliga lantbrukaren kvalitetskraven för malkorn sex

av tio år. Omräknat i procent per år så klarar 60 % av varje års skörd de krav som ställs för att leverera malkorn på spotmarknaden.

I diagram 7 nedan åskådliggörs den optimala prissäkringsandelen för malkorn vid estimering utifrån olika metoder med och utan kvalitetsrisk beaktad. När kvalitetsrisken beaktas vid estimering av optimal prissäkringsandel för malkorn sjunker andelen av spotpositionen som bör prissäkras på MATIF. I genomsnitt visar det sig att 73 % av spotpositionen bör prissäkras vid tillämpning av Pecks (1975) metod, men differensmetoden visar ett genomsnitt på 64 % av spotpositionen som bör prissäkras.

Vid beräkning av kvalitetsrisk har terminspriserna för malkorn vägts mot ett kombinerat spotpris för malkorn och foderkorn för att simulera risken att tvingas sälja till foderkornspriser om inte varan uppnår kvalitetskriterierna. Det sammanvägda spotpriset består till 60 % av spotpriset på malkorn och till 40 % av spotpriset på foderkorn. Dessa procentsatser kan härledas utifrån att ca 40 % av den genomsnittlige lantbrukarens malkornsskörd inte möter kvalitetskriterierna och säljs till foderkornspriser (Ugander et al., 2012).

Även när priskrisken vägs in i estimeringen så överstiger den optimala prissäkringsandelen fortfarande Nilssons studie från 2001. Nilsson har i sin studie skattat den optimala prissäkringsandelen till 47 % på malkorn. Det lägsta genomsnittet som uppnås i vår studie är när kvalitetsrisken vägs in och differensmetoden tillämpas, då uppgår den optimala prissäkringsandelen till 64 %. Vid jämförelse av vår studie och Nilsson (2001) visar våra resultat att den optimala prissäkringsandelen är minst 17 procentenheter högre än vad Nilsson kommit fram till. I Nilssons (2001) studie har inte kvalitetsrisken beaktats vid prissäkring av malkorn. Dessutom fanns inte terminskontrakt för malkorn tillgängliga när studien publicerades, vilket kan vara en av förklaringarna till att resultaten skiljer sig från varandra.

Resultaten visar en relativt stor skillnad gentemot den prissäkringsandel som Dawson et al (2000) erhöi i sin studie. De visar på en optimal prissäkringsandel som ligger på 30 % medan vi vid estimering med differensmetoden och beaktande av kvalitetsrisk finner att 64 % bör prissäkras. En intressant skillnad är att denna studie visar en högre optimal prissäkringsandel trots att kvalitetsrisken har beaktats vid estimering vilket inte Dawson et al (2000) tagit hänsyn till.

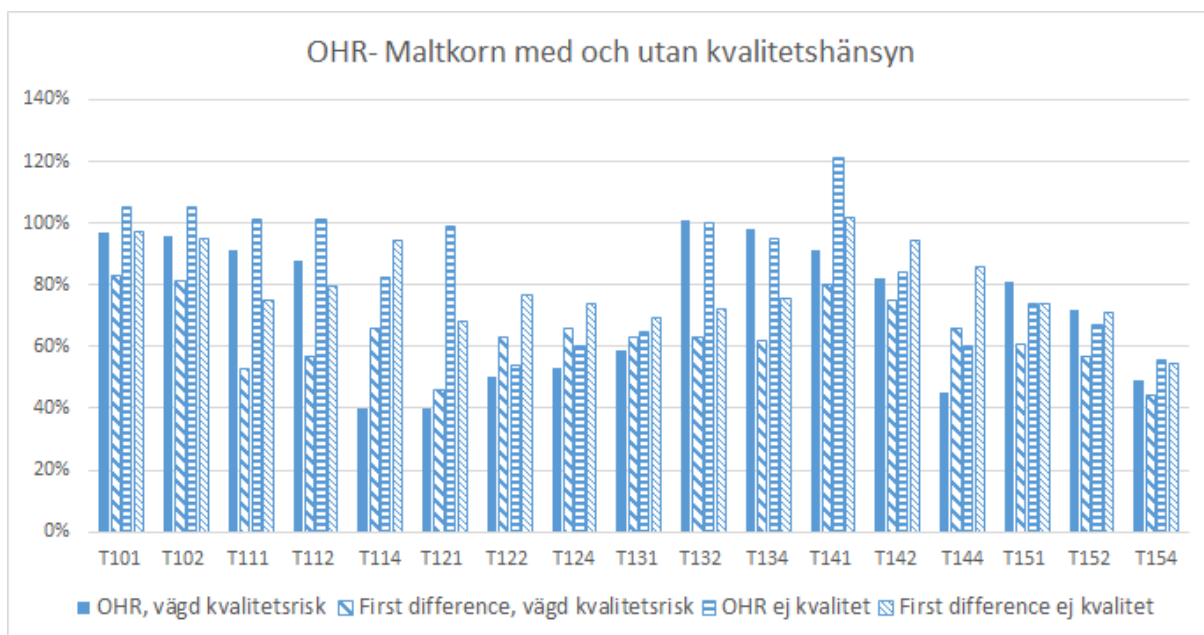


Diagram 7. Optimal prissäkringsandel Maltkorn med och utan kvalitetsrisk. Källa: Egen bearbetning

I diagram 7 redovisas hur den optimala prissäkringsandelen förändras för maltkorn vid tillämpning av olika metoder samt om hänsyn tas till kvalitetsrisk. Vid beaktande av kvalitetsrisk blir den optimala prissäkringsandelen lägre. Estimeringar gjorda enligt Pecks (1975) metod visar att optimala prissäkringsandelen i genomsnitt är 84 % men om kvalitetsrisk beaktas i estimeringen sjunker prissäkringsandelen till 73 %.

Används istället differensmetoden enligt Myers och Thompson (1989) hamnar den optimala prissäkringsandelen på 80 %. Vägs kvalitetsrisken in i estimeringen blir den optimala prissäkringsandelen 64 %. Kvalitetsrisken har störst inverkan på den optimala prissäkringsandelen vid användning av differensmetoden där OHR minskar med 16 %.

## 6.5 Optimal prissäkringsandel hela perioden

Vid sammanslagning av kontrakt fyra från hela tidsperioden som ingått i studien samt analys av det i sin helhet så är skillnaderna mellan optimala prissäkringsandelen för maltkorn och foderkorn begränsad.

Vid tillämpning av Pecks (1975) metod där prisnoteringar används vid regression så visar estimeringar att 97 % maltkorn och 100 % foderkorn bör prissäkras. När differensmetoden enligt Myers och Thompson (1989) tillämpas vid estimering av den optimala prissäkringsandelen visar resultaten att 67 % maltkorn samt 66 % foderkorn bör prissäkras. I denna estimering kan differensmetoden betraktas som betydligt mer tillförlitlig då autokorrelationen är hög vid användning av prisnoteringar i regressionen.

## 6.6 Korrelation

I tidigare studier har ofta möjligheten att prissäkra maltkorn kritiserats, bland annat på grund av en låg korrelation mellan lokala spotpriser samt terminspriser från MATIF- och LIFFE-börsen. Efter att de terminskontrakt som analyserats vägs mot Lantmännens spotpriser så visar det sig att korrelationen är god för maltkorn. Den är i genomsnitt 0,81. Korrelationen för foderkorn är i genomsnitt 0,72. En viktig aspekt att belysa är dock att korrelationen varierar avsevärt mellan de observerade kontrakten i båda fallen.

Enligt en av våra forskningsfrågor efterfrågade vi hur korrelationen på spot- och terminspris skiljer sig mellan de olika sorterna korn. I studien kan vi observera utifrån ett genomsnittligt värde från korrelationen mellan de olika kontrakten för respektive gröda att maltkorn faktiskt kännetecknas av en något högre korrelation mellan terminspriser och spotpriser än foderkorn. Korrelationen för maltkorn har senast i Karlsson och Skogs (2016) beräknas som betydligt lägre än vad som kommits fram till i denna studie. En förklaring till resultatet är att Karlsson och Skog (2016) endast beräknat korrelation över ett kontrakt medan vi har beräknat den från 17 maltkornskontrakt över en period på sex år.

Enligt Iwarsson (2012) ökar producenten sin prissrisk genom att prissäkra mot en börs där korrelationen mellan det lokala spot- och terminspriset understiger 0,5, i det fallet är det mindre riskfyllt att inte alls handla med terminskontrakt. Iwarsson (2012) menar att en lantbrukare inte bör ge sig in på en marknad där korrelationen är lägre än 0,5 och försöka prissäkra en bakomliggande råvara. Lantbrukaren blir istället en så kallad "spekulant" precis som alla andra aktörer som handlar med råvarukontrakt utan att äga en fysisk vara att sälja. En "spekulant" har ingen intention att sälja eller köpa den råvara som kontrakten rör utan affären görs endast för att spekulatören förväntar sig prISRÖRELSE (Andersson & Lidfeldt 1994). Eftersom korrelationen är tillräckligt hög på både foderkorn och maltkornskontrakten så behöver inte de lantbrukare som prissäkrar dessa råvaror vara oroliga för att agera spekulanter till följd av svag följsamhet i varken MATIFs maltkornkontrakt eller LIFFEs foderkornskontrakt.

I tidigare studier har möjligheten att prissäkra maltkorn kritiserats. Karlsson och Skog (2016) avskrev möjligheten att prissäkra maltkorn till följd av en låg korrelation mellan spot- och terminspriser samt att en av deras källor påstod att marknaden inte fungerade tillfredsställande. Enligt de beräkningar som gjorts i arbetet är inte den observerade korrelationen en faktor som påverkar prissäkring negativt utan den är istället förhållandevis hög för maltkorn.

## 6.7 Autokorrelation

Vid utförd analys av autokorrelationen hos de olika kontrakten som ingått i studien går det att utläsa att vid användning av Pecks (1975) modell där prisnoteringar används vid regressionen så blir autokorrelationen hög i de första "laggen", se bilaga 4. Vid användning av differensmetoden är autokorrelationen betydligt lägre än den som observerats vid Pecks (1975) metod där prisnoteringar används. I bilaga 4 redovisas ett antal kontrakt och tillhörande autokorrelationsberäkningar för att styrka de påståenden som ges i detta stycke.

Beräkning av autokorrelation gör att den optimala prissäkringsandelen som är framräknad med differensmetoden är mer trovärdig gentemot de optimala prissäkringsandelar som estimerades med hjälp av prisnoteringar då autokorrelationen har större inverkan vid tillämpning av denna metod.

## 7 Slutsatser

I detta kapitel redovisas de slutsatser som erhållits vid estimering av optimal prissäkringsandel och korrelation att presenteras.

Studien har till skillnad från tidigare studier visat att det finns goda möjligheter att prissäkra malkorn med hjälp av terminskontrakt. Även om den optimala prissäkringsandelen sjunker när kvalitetsrisken beaktas så visar resultaten att prissäkring av malkorn bör vara ett intressant alternativ för lantbrukare. Det är dock viktigt att påpeka att resultaten från studien bortser ifrån den likviditetsrisk som uppstår i samband med prissäkring med hjälp av terminskontrakt.

En jämförelse av den optimala prissäkringsandelen mellan malt- och foderkorn visar att den inte skiljer sig särskilt mycket mellan sorterna. Det är först när kvalitetsrisken beaktas för malkorn som den optimala prissäkringsandelen skiljer sig markant mellan de olika sorterna. I studien kan även noteras att den optimala prissäkringsandelen varierar avsevärt mellan de olika kontrakten. Variationen är konsekvent oberoende av vilken metod som används för att estimerar optimal prissäkringsandel.

Korrelationen mellan spotpriser och futurespriser överstiger den gräns på 0,5 där Iwarsson (2012) anser att en spekulativ marknad utvecklas och prissäkring för en råvara inte fungerar. Våra resultat tyder på att korrelationen inte utgör ett hinder för prissäkring av varken foderkorn eller malkorn.

Vår studie visar således att lantbrukare har möjlighet att i betydligt större utsträckning tillämpa en effektiv prissäkringsstrategi för foderkorn och malkorn än vad tidigare studier visat. En strategi som innebär att ca 60-70% av förväntad skörd prissäkras i Mars förefaller att vara särskilt intressant. Vid en sådan strategi är kontrakten T114 och T154 intressanta att använda för foderkorn samt kontrakten T114, T124 och T144 för malkorn.

### 7.1 Förslag till ytterligare forskning

Prissäkring av malkorn är ett intressant ämne och det finns flera olika infallsvinklar att analysera i ytterligare studier. Det skulle vara intressant att undersöka hur olika försäljningsstrategier påverkar utfallet av en malkornsodling, genom att komplettera Karlsson och Skogs (2016) studie om försäljningsstrategier för raps och vete med malkorn.

Det är även varit intressant att analysera skillnader i kvalitetsrisk mellan olika delar av Sverige och hur försäljningsstrategier bör utvecklas för att passa skilda regioners förutsättningar. Dessutom är det intressant att undersöka prissäkringsmöjligheten för andra premiumsegment så som vårvete och grynhave där kvalitetsrisk har en stor inverkan på det ekonomiska resultatet.



# Referenser

## Böcker och tidskrifter

Bryman, A. & Bell, E. (2014). *Företagsekonomiska forskningsmetoder*. 2. uppl. Stockholm: Liber AB. ISBN 9789147098224

Cole, R., Gustafson, William, W., Wilson & Bruce, L., Dahl. (2006). Malt Barley Risk Management Strategies. *Western Economics Forum*, Vol 5, p 15-21.

Dawson, P.J., Tiffin, A.L. & White, B. (2000) Optimal Hedging Ratios for Wheat and Barley at the LIFFE: A GARCH Approach. *Journal of Agricultural Economics*, Vol 51, p 147-161.

Gujarati, D.N & Porter, D.C. (2009). *Basic Econometrics*. 5. uppl. New York: McGraw-Hill. ISBN 9780071276252

Godfray, H. C. J., Beddington, J. R., Crute, I. R., Haddad, L., Lawrence, D., Muir, J. F., Pretty, J., Robinson, S., Thomas, S. M. & Toulmin, C. (2010). *Food Security: the challenge of feeding 9 billion people*. Science, 327(5967), p 812.

Hardaker, J.B., Huirne, R.B.M., & Anderson, J.R. (2004). *Coping with Risk in Agriculture*. 2. uppl. Wallingford, Oxfordshire ; Cambridge, MA : CABI Pub.

Horcher, K. (2005). *Essentials of Financial Risk Management*. John Wiley & Sons US, (ISBN 9780471706168).

Hull, J. (2012). *Options, futures, and other derivatives*. Harlow, Essex: Pearson Education. ISBN 9780273759072

Iwarson, T. (2012). *Bättre betalt för skörden: riskhantering för lantbrukare*. Vaxholm: Sterner. ISBN 9789197982801.

Karlsson, H. & Skog, G. (2016). *Prissäkring: Ekonomisk optimering av grödval med hänsyn tagen till försäljningstrategier och risk*. Uppsala: Swedish University of Agricultural Sciences

Lidfeldt, M. & Andersson, H. (1994). *Terminskontrakt på en europeisk spannmålsmarknad = Futures and the European grain market*. Uppsala: Sveriges lantbruksuniversitet. (Rapport / Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för ekonomi, 78).

Miffre, J., (2004). Conditional OLS Minimum variance hedge ratios. *Journal of Futures Markets*, vol 24, issue 10, s. 945-964.

Myers, R.J. & Thompson, S.R. (1989). Generalized optimal hedge ratio estimation. *American journal of Agricultural Economics*, vol 71.

Nilsson, T. (2001). *Optimal Hedging Strategies for Swedish Grain Agents*. Rapport no. 142. Uppsala: Swedish University of Agricultural Sciences

Näslund, C. (2008). *Tillämpning av prissäkring i spannmålsodling: en jämförelse mellan svenska lantbrukare*. Thesis no. 523. Uppsala: Swedish University of Agricultural Sciences

Peck, A. (1975). Hedging and income stability: concepts, implications and an example. *American journal of Agricultural Economics*, vol 57, s 410-419.

Pennings, J.M.E. (2003). What drives actual hedging behaviour? Developing risk management instruments (63 – 73) in Scott, N. (eds). *Agribusiness and commodity risk – strategies and management*. London: Risk Books

Robson, C. (2011). *Real world research: a resource of users of social research methods in applied settings*. 3. ed. Chichester: Wiley. ISBN 9781405182409

Sandberg, J. & Alvesson, M. (2011). Ways of constructing research questions: gap-spotting or problematization?, *Organization*, 18(1), 23-44.

Ugander, J. & Jonsson, N. (2012). *Lönsamhet vid torkning av spannmål på mindre och medelstora lantbruksföretag – med beaktande av pris-, produktions- och kvalitetsrisker*. Uppsala: JTI (JTI-rapport 2012, Lantbruk & Industri nr 404).

Wahlin, Karl. (2011). *Tillämpad statistik: en grundkurs*. Stockholm: Bonnier utbildning AB. ISBN 9789152307182

Wilson, W & Crabtree, J. (1983). Price/Quality Relationships in the Malting Barley Market. *Agricultural Economics Report No.168*.

Wilson, W. Gustafson, C. & Dahl, B. (2009). Crop insurance in malting barley: a stochastic dominance analysis. *Agriculture finance review*, vol.69, issue 1. s. 98-112.

## Rapporter

Statens jordbruksverk, SJV

ÅR/NR	Titel
-------	-------

2006	Marknadsöversikt- vegetabilier
------	--------------------------------

2008:1	Terminshandel med jordbruksprodukter - översikt
--------	---

## Internet

ATL, Lantbrukets affärstidning

Sälj inte malkorn som foderkorn

<http://www.atl.nu/lantbruk/s-lj-inte-malkorn-som-foderkorn-varnar-bm-agri>

2016-04-11

Handelsbanken, [www.handelsbanken.se](http://www.handelsbanken.se)

Riskhantering lantbruk

[http://www.handelsbanken.se/shb/INeT/IStartSv.nsf/FrameSet?OpenView&id=shbse&navid=z2\\_privattjanster&sa=https://ow.handelsbanken.se/bb/soex/sx50/sx50static/Result.html?SearchText=riskhantering%20lantbruk](http://www.handelsbanken.se/shb/INeT/IStartSv.nsf/FrameSet?OpenView&id=shbse&navid=z2_privattjanster&sa=https://ow.handelsbanken.se/bb/soex/sx50/sx50static/Result.html?SearchText=riskhantering%20lantbruk)

2016-05-16

Jordbruksverket, SJV, [www.jordbruksverket.se](http://www.jordbruksverket.se)

Statistik odlingsarealer.

[http://www.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/Amnesomraden/Statistik,%20fakta/Arealer/JO10/JO10SM1601/JO10SM1601\\_ikortadrag.htm](http://www.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/Amnesomraden/Statistik,%20fakta/Arealer/JO10/JO10SM1601/JO10SM1601_ikortadrag.htm)

2016-04-11

Lantmännen lantbruk. [www.lantmannenlantbruk.se](http://www.lantmannenlantbruk.se)

Spot- och terminshandel

<http://www.lantmannenlantbruk.se/sv/Spannmal/5-satt-att-sakra-dina-spannmalsavtal/Spot--och-terminsavtal/>

2016-05-04

Naturskyddsföreningen, [www.naturskyddsforeningen.se](http://www.naturskyddsforeningen.se)

Om spannmålsodling, konsumtion och miljöpåverkan

[www.naturskyddsforeningen.se/node/36647](http://www.naturskyddsforeningen.se/node/36647)

2016-04-27

### **Personliga meddelanden**

Johnson, Lennart B, *Spannmålsenheten*, Lantmännen lantbruk, Email, 2016-04-14

Jeppsson, Mikael, *Chef Spannmålsenheten*, Lantmännen lantbruk, Email, 2016-04-21

# Bilagor

## Bilaga 1

Statistik Malkorn											
Allmän statistik för alla kontrakt:											
Variable	N	N*	Mean	SE Mean	StDev	Variance	Minimum	Q1	Median	Q3	Maximum
Spot 101	24	0	1303,7	56,2	275,5	75877,3	1000	1020	1250	1586,7	1690
T101	24	0	1318,7	53	259,9	67539,3	1020	1061,7	1250	1586,7	1690
Spot 102	24	0	1303,7	56,2	275,5	75877,3	1000	1020	1250	1586,7	1690
T102	24	0	1369,6	53,3	261,1	68181,4	1070	1111,7	1300	1636,7	1740
Spot 111	59	0	1614,7	39,1	300,3	90156,1	1000	1570	1670	1815	2060
T111	59	0	1620,8	34,8	267,5	71560,3	1140	1430	1635	1786,7	2293,3
Spot 112	75	0	1654,9	32,7	283,1	80132,4	1000	1586,7	1690	1880	2060
T112	75	0	1708,4	29,5	255,1	65092,9	1190	1550	1720	1860	2343,3
Spot 121	43	0	1774,2	13	85,3	7275,8	1612,5	1710	1750	1820	1970
T121	43	0	1645,7	7,71	50,5	2553,2	1580	1610	1630	1670	1790
Spot 122	70	0	1770,2	9,56	80	6393,5	1610	1717,5	1760	1812,5	1970
T122	70	0	1732,7	8,69	72,7	5284,2	1630	1670	1720	1782,5	1950
Spot 131	60	0	1722,8	10,3	79,4	6308	1560	1660	1740	1780	1900
T131	60	0	1658,3	12	92,6	8579,1	1490	1590	1635	1730	1860
Spot 132	86	0	1627,1	18,1	167,6	28083,4	1300	1535	1660	1760	1900
T132	86	0	1626,8	17	158	24963,8	1330	1555	1640	1760	1910
Spot 141	22	0	1429,4	18,7	87,7	7686,9	1300	1365	1427,5	1465	1610
T141	22	0	1481,9	14	65,8	4332,1	1390	1445	1465	1512,5	1630
Spot 142	50	0	1415,9	12,5	88,1	7764,2	1270	1350	1422,5	1472,5	1610
T142	50	0	1484,2	12,3	87	7572,3	1320	1430	1485	1520	1700
Spot 151	76	0	1407,8	8,82	76,9	5906,1	1270	1350	1410	1470	1570
T151	76	0	1475,4	10,2	89	7926,8	1280	1440	1480	1520	1680
Spot 152	76	0	1407,8	8,82	76,9	5906,1	1270	1350	1410	1470	1570
T152	76	0	1527,7	11	95,7	9163,7	1280	1490	1547,5	1572,5	1730
T114	49	0	1857,7	15,8	110,5	12204,8	1710	1765	1810	1950	2102,5
Spot 114	49	0	1797,3	14,1	98,9	9779,5	1612,5	1720	1780	1886,3	2002,5
T124	65	0	1762,2	13,6	109,5	11990,9	1545	1685	1750	1850	2010
Spot 124	65	0	1720	9,85	79,4	6305,5	1545	1660	1740	1780	1900
T134	65	0	1571,4	18,6	150,2	22567,1	1350	1430	1500	1700	1820
Spot 134	65	0	1495,4	18,1	145,9	21273,2	1300	1380	1430	1635	1780
T144	75	0	1519,4	10,6	91,6	8396,1	1370	1440	1540	1580	1760
Spot 144	75	0	1423,3	9,04	78,3	6135,1	1270	1370	1430	1470	1610
T154	59	0	1530,5	19,3	148,3	22003,5	1210	1400	1610	1650	1743,3
Spot 154	59	0	1369,1	11,7	89,7	8053,3	1160	1300	1370	1430	1530
Snittet av optimal prissäkringsandel för samtliga kontrakt 0,84243462											
Snittet av optimal prissäkringsandel vid användning av first difference metoden vid regression 0,799576471											

## Bilaga 2

Statistik Foderkorn												
Allmän statistik för alla kontrakt:												
Variable	N	N*	Mean	SE Mean	StDev	Variance	Minimum	Q1	Median	Q3	Maximum	
Spot T101	25	0	1221,7	45,7	228,7	52307,7	960	1000	1175	1450	1540	
T101	25	0	1228,3	44,4	221,8	49176,1	960	1015	1175	1450	1540	
Spot T102	25	0	1221,7	45,7	228,7	52307,7	960	1000	1175	1450	1540	
T102	25	0	1276,7	43,9	219,5	48192,9	1010	1065	1225	1500	1590	
Spot T111	35	0	1637,4	11,8	69,7	4858,4	1530	1580	1632,5	1695	1780	
T111	35	0	1428,4	12	71,1	5054,1	1300	1390	1410	1460	1590	
Spot T112	50	0	1598,7	12,2	86,1	7415,9	1450	1530	1593,8	1670	1780	
T112	50	0	1502,8	10,5	73,9	5465	1350	1440	1500	1562,5	1640	
Spot T121	31	0	1606,2	21,7	121,1	14663,5	1380	1480	1630	1710	1760	
T121	31	0	1460,8	12,6	70,1	4919,8	1350	1410	1450	1510	1590	
Spot T122	58	0	1625,9	13,2	100,8	10154,4	1380	1585,6	1640	1710	1760	
T122	58	0	1588,3	13,6	103,6	10724	1400	1500	1605	1662,5	1780	
Spot T131	57	0	1627,7	9,71	73,3	5376	1480	1580	1624	1685	1760	
T131	57	0	1464,9	10,1	76	5777,5	1290	1406,7	1490	1520	1580	
Spot T132	76	0	1543,4	19,1	166,6	27746,3	1200	1480	1580	1665	1760	
T132	76	0	1459,7	12,6	110,3	12156,1	1230	1400	1500	1532,5	1630	
Spot T141	23	0	1256,5	11	52,8	2787,4	1180	1200	1280	1300	1320	
T141	23	0	1303,5	7,1	34,1	1160,1	1240	1300	1300	1330	1380	
Spot T142	51	0	1202,4	11,5	81,8	6690,4	1040	1180	1200	1280	1320	
T142	51	0	1265,9	14,5	103,4	10692,7	1090	1180	1290	1350	1430	
Spot T151	54	0	1198,2	17,8	130,9	17141,4	950	1110	1215	1314,4	1400	
T151	54	0	1224,6	20,1	147,4	21735,5	950	1110	1270	1360	1420	
Spot T152	56	0	1197,2	17,2	128,6	16546	950	1110,8	1207,5	1302,5	1400	
T152	56	0	1264,7	20,2	150,9	22770,5	1020	1110	1300	1405	1470	
Spot T114	50	0	1559,5	16,5	116,6	13603	1380	1447,5	1561,3	1652,5	1760	
T114	50	0	1600	15,5	109,5	11989,4	1400	1480	1625	1692,5	1760	
Spot T124	66	0	1626,3	10,3	83,3	6944,1	1380	1580	1630	1700	1760	
T124	66	0	1647,8	12,9	104,5	10920,8	1380	1560	1655	1722,5	1840	
Spot T134	65	0	1382,8	20	161,5	26071,9	1200	1255	1310	1550	1670	
T134	65	0	1423,4	16,2	130,9	17141,2	1230	1310	1350	1590	1630	
Spot T144	75	0	1238	10,6	91,7	8408,6	1040	1180	1240	1310	1400	
T144	75	0	1327,5	10,9	94	8842,7	1150	1260	1350	1410	1490	
Spot T154	67	0	1173,5	15,3	125,3	15690,8	950	1070	1160	1260	1400	
T154	67	0	1262,6	17,6	144,1	20758,6	1070	1130	1220	1403,3	1530	
Snitt för optimal pissäkringsandel för samtliga kontrakt												
0,8145113												
Snittet av optimal prissäkringsandel vid användning av first difference metoden vid regressionen												
0,759482												

## Bilaga 3

Malkorn med vägd kvalitetsrisk											
Allmän statistik alla kontrakt:											
Variable	N	N*	Mean	SE Mean	StDev	Variance	Minimum	Q1	Median	Q3	Maximum
Spot 101	24	0	1265,7	51,7	253,2	64134,2	984	1012	1206	1525,5	1614
T 101	24	0	1318,7	53	259,9	67539,3	1020	1061,7	1250	1586,7	1690
Spot 102	24	0	1265,7	51,7	253,2	64134,2	984	1012	1206	1525,5	1614
T 102	24	0	1369,6	53,3	261,1	68181,4	1070	1111,7	1300	1636,7	1740
Spot 111	59	0	1561,6	35,7	274,4	75271,7	984	1504	1622	1773	1904
T 111	59	0	1620,8	34,8	267,5	71560,3	1140	1430	1635	1786,7	2293,3
Spot 112	75	0	1587,5	29	251,5	63238,2	984	1547,5	1646	1773	1904
T 112	75	0	1708,4	29,5	255,1	65092,9	1190	1550	1720	1860	2343,3
Spot 114	49	0	1701,9	11,4	79,9	6386,4	1547,5	1632	1714	1764	1834
T 114	49	0	1857,7	15,8	110,5	12204,8	1710	1765	1810	1950	2102,5
Spot 121	43	0	1689,7	11,9	78,1	6095,7	1547,5	1616	1698	1748	1834
T 121	43	0	1645,7	7,71	50,5	2553,2	1580	1610	1630	1670	1790
Spot 122	70	0	1700,5	8,98	75,1	5647,5	1547,5	1643,8	1704	1761	1834
T 122	70	0	1732,7	8,69	72,7	5284,2	1630	1670	1720	1782,5	1950
Spot 124	65	0	1684	9,46	76,3	5815,3	1511	1624	1700	1736	1832
T 124	65	0	1762,2	13,6	109,5	11990,9	1545	1685	1750	1850	2010
Spot 131	60	0	1685	9,78	75,7	5733,3	1528	1622	1698	1740,5	1832
T 131	60	0	1658,3	12	92,6	8579,1	1490	1590	1635	1730	1860
Spot 132	86	0	1584,7	18,5	171,3	29358,5	1260	1470	1629	1716,4	1832
T 132	86	0	1626,8	17	158	24963,8	1330	1555	1640	1760	1910
Spot 134	65	0	1450,4	18,8	151,2	22865	1260	1326	1383	1612	1728
T 134	65	0	1571,4	18,6	150,2	22567,1	1350	1430	1500	1700	1820
Spot 141	22	0	1363,1	14,5	67,9	4606,5	1260	1309	1366	1402	1494
T 141	22	0	1481,9	14	65,8	4332,1	1390	1445	1465	1512,5	1630
Spot 142	50	0	1330,2	11,1	78,3	6124,3	1178	1272,5	1342	1385,3	1494
T 142	50	0	1484,2	12,3	87	7572,3	1320	1430	1485	1520	1700
Spot 144	75	0	1349,2	8,48	73,5	5397,3	1178	1294	1364	1402	1494
T 144	75	0	1519,4	10,6	91,6	8396,1	1370	1440	1540	1580	1760
Spot 151	76	0	1317,9	9,58	83,5	6969,6	1168	1234	1342	1388	1449
T 151	76	0	1475,4	10,2	89	7926,8	1280	1440	1480	1520	1680
Spot 152	76	0	1317,9	9,58	83,5	6969,6	1168	1234	1342	1388	1449
T 152	76	0	1527,7	11	95,7	9163,7	1280	1490	1547,5	1572,5	1730
Spot 154	59	0	1296,9	11,7	90,2	8131,3	1140	1216	1291	1376	1449
T 154	59	0	1530,5	19,3	148,3	22003,5	1210	1400	1610	1650	1743,3
Genomsnittlig optimal prissäkringsandel med hänsyn till risk											
0,725253											
Genomsnittlig optimal prissäkringsandel med hänsyn till risk First difference											
0,638641											

## Bilaga 4

Autokorrelation maltkorn							
Autokorrelation prisnoteringar				Autokorrelation first differences			
Spot 101				Spot 101			
Lag	ACF	T	LBQ	Lag	ACF	T	LBQ
1	0,936091	4,59	23,77	1	0,512697	2,46	6,87
2	0,845566	2,5	44,05	2	0,048652	0,19	6,93
3	0,733853	1,76	60,06	3	0,06353	0,25	7,05
4	0,603366	1,29	71,41	4	0,260418	1,01	9,1
5	0,449763	0,9	78,06	5	0,15841	0,59	9,9
6	0,288628	0,56	80,95	6	-0,19694	-0,72	11,22
Spot 102				Spot 102			
Lag	ACF	T	LBQ	Lag	ACF	T	LBQ
1	0,936091	4,59	23,77	1	0,512697	2,46	6,87
2	0,845566	2,5	44,05	2	0,048652	0,19	6,93
3	0,733853	1,76	60,06	3	0,06353	0,25	7,05
4	0,603366	1,29	71,41	4	0,260418	1,01	9,1
5	0,449763	0,9	78,06	5	0,15841	0,59	9,9
6	0,288628	0,56	80,95	6	-0,19694	-0,72	11,22
Spot 111				Spot 111			
Lag	ACF	T	LBQ	Lag	ACF	T	LBQ
1	0,9416	7,23	55,02	1	0,527652	4,02	17
2	0,859967	3,97	101,71	2	0,059219	0,36	17,22
3	0,773184	2,88	140,13	3	0,029953	0,18	17,27
4	0,681044	2,24	170,48	4	0,054553	0,33	17,46
5	0,581179	1,77	192,99	5	0,019094	0,12	17,49
6	0,475006	1,37	208,32	6	-0,08076	-0,49	17,92
Spot 112				Spot 112			
Lag	ACF	T	LBQ	Lag	ACF	T	LBQ
1	0,940243	8,14	68,99	1	0,507065	4,36	19,81
2	0,857688	4,46	127,19	2	0,065154	0,46	20,14
3	0,770575	3,24	174,81	3	0,02936	0,2	20,21
4	0,681002	2,53	212,54	4	0,061354	0,43	20,51
5	0,58718	2,02	240,98	5	-0,01277	-0,09	20,52
6	0,49025	1,6	261,1	6	-0,18926	-1,32	23,49
Spot 114				Spot 114			
Lag	ACF	T	LBQ	Lag	ACF	T	LBQ
1	0,884487	6,19	40,73	1	0,55453	3,84	15,7
2	0,642003	2,81	62,64	2	0,169755	0,93	17,21
3	0,361626	1,38	69,75	3	0,040442	0,22	17,29
4	0,075377	0,28	70,06	4	-0,10237	-0,55	17,86
5	-0,19895	-0,73	72,31	5	-0,31006	-1,65	23,23
6	-0,4168	-1,51	82,41	6	-0,50516	-2,55	37,81

Autokorrelation maltkorn								
Autokorrelation prisnoteringar					Autokorrelation first differences			
T101					T101			
Lag	ACF	T	LBQ		Lag	ACF	T	LBQ
1	0,937811		4,59	23,86	1	0,498418	2,39	6,49
2	0,846404		2,5	44,18	2	0,076959	0,3	6,65
3	0,731327		1,75	60,07	3	0,084209	0,33	6,86
4	0,599202		1,28	71,28	4	0,231252	0,9	8,48
5	0,441481		0,88	77,68	5	0,150415	0,57	9,2
6	0,276903		0,54	80,33	6	-0,18213	-0,67	10,32
T102					T102			
Lag	ACF	T	LBQ		Lag	ACF	T	LBQ
1	0,943433		4,62	24,15	1	0,523083	2,51	7,15
2	0,848787		2,49	44,58	2	0,123695	0,48	7,57
3	0,729852		1,74	60,41	3	0,119009	0,45	7,98
4	0,595499		1,27	71,47	4	0,206387	0,78	9,27
5	0,439302		0,88	77,81	5	0,124643	0,46	9,76
6	0,276997		0,54	80,47	6	-0,16633	-0,61	10,7
T111					T 111			
Lag	ACF	T	LBQ		Lag	ACF	T	LBQ
1	0,933035		7,17	54,02	1	0,54819	4,17	18,35
2	0,823612		3,82	96,85	2	0,06222	0,37	18,59
3	0,701531		2,66	128,48	3	-0,0902	-0,54	19,1
4	0,579113		1,97	150,42	4	-0,08661	-0,52	19,59
5	0,451625		1,45	164,02	5	-0,12444	-0,74	20,6
6	0,3261		1,01	171,24	6	-0,10624	-0,63	21,36
T112					T 112			
Lag	ACF	T	LBQ		Lag	ACF	T	LBQ
1	0,934772		8,1	68,19	1	0,557567	4,8	23,95
2	0,82866		4,33	122,51	2	0,074393	0,5	24,38
3	0,713682		3,04	163,37	3	-0,09498	-0,64	25,1
4	0,605303		2,31	193,17	4	-0,07589	-0,51	25,56
5	0,499903		1,79	213,79	5	-0,14106	-0,94	27,18
6	0,402474		1,38	227,34	6	-0,21683	-1,43	31,07
T114					T 114			
Lag	ACF	T	LBQ		Lag	ACF	T	LBQ
1	0,891505		6,24	41,38	1	0,52467	3,64	14,06
2	0,681834		2,97	66,1	2	0,128011	0,71	14,91
3	0,446811		1,67	76,94	3	0,05754	0,32	15,09
4	0,203996		0,72	79,25	4	-0,08874	-0,49	15,52
5	-0,03627		-0,13	79,33	5	-0,33518	-1,83	21,79
6	-0,23313		-0,82	82,4	6	-0,51075	-2,62	36,7



## Bilaga 5

Optimal prissäkringsandel malkorn med kvalitetshänsyn enligt Peck (1975).

Kontrakt	Antal observationer	Förklaringsgrad $R^2$	P- value	Durbin-Watson	OHR Peck 1975
<b>T101</b>	24	99,0 %	0,000	0,59	97 %
<b>T102</b>	24	98,9 %	0,000	0,66	96 %
<b>T111</b>	59	78,9 %	0,000	0,09	91 %
<b>T112</b>	75	79,3 %	0,000	0,08	88 %
<b>T114</b>	49	30,9 %	0,000	0,09	40 %
<b>T121</b>	43	6,8 %	0,091	0,10	40 %
<b>T122</b>	70	23,7 %	0,000	0,12	50 %
<b>T124</b>	65	57,6 %	0,000	0,10	53 %
<b>T131</b>	60	51,8 %	0,000	0,10	59 %
<b>T132</b>	86	87,2 %	0,000	0,12	101 %
<b>T134</b>	65	95,6 %	0,000	0,26	98 %
<b>T141</b>	22	77,4 %	0,000	0,23	91 %
<b>T142</b>	50	82,9 %	0,000	0,27	82 %
<b>T144</b>	75	31,3 %	0,000	0,08	45 %
<b>T151</b>	76	73,0 %	0,000	0,16	81 %
<b>T152</b>	76	67,8 %	0,000	0,14	72 %
<b>T154</b>	59	64,7 %	0,000	0,07	49 %
<b>Medelvärde</b>					<b>73 %</b>

## Bilaga 6

Optimal prissäkringsandel malkorn med kvalitetshänsyn estimerat med differensmetoden (Myers & Thompson, 1989).

Kontrakt	Antal observationer	Förklaringsgrad $R^2$	P-value	Durbin-Watson	OHR differensmetoden
T 101	24	86,7 %	0,000	1,64	83 %
T 102	24	84,0 %	0,000	1,65	81 %
T 111	59	69,3 %	0,000	1,08	53 %
T 112	75	71,3 %	0,000	1,14	57 %
T 114	49	77,4 %	0,000	1,63	66 %
T 121	43	24,7 %	0,000	0,90	46 %
T 122	70	53,1 %	0,000	1,10	63 %
T 124	65	68,9 %	0,000	1,38	66 %
T 131	60	66,2 %	0,000	1,39	63 %
T 132	86	68,8 %	0,000	1,46	63 %
T 134	65	68,5 %	0,000	1,35	62 %
T 141	22	79,4 %	0,000	1,26	80 %
T 142	50	69,4 %	0,000	1,76	75 %
T 144	75	58,1 %	0,000	1,53	66 %
T 151	76	48,3 %	0,000	1,37	61 %
T 152	76	43,8 %	0,000	1,27	57 %
T 154	59	36,7 %	0,000	0,79	44 %
Medelvärde					<b>64 %</b>